Sitzungsberichte

der

königl. bayer Akademie der Wissenschaften

zu München.

Jahrgang 1865. Band I.

München.
Druck von F. Straub (Wittelsbacherplatz 3).
1865.

In Commission bei G. Franz.

Uebersicht des Inhaltes.

Die mit * bezeichneten Vorträge sind ohne Auszug.

Philosophisch-philol. Classe. Sitzung vom 7. Januar 1865.

Mathematisch-physikal. Classe. Sitzung vom 14. Januar 1865.

Seite

Philosophisch-philol. Classe. Sitzung vom 13. Mai 1865.

Mathematisch-physikal. Classe. Sitzung vom 13. Mai 1865.

Historische Classe. Sitzung vom 20. Mai 1865.

Sitzungsberi[...]

der

königl. bayer. Akademie der W[...]

zu München.

1865. I. Heft I.

München.
Druck von F. Straub [...]
In Comm[...]

Sitzungsberichte
der
königl. bayer. Akademie der Wissenschaften.

Philosophisch-philologische Classe.
Sitzung vom 7. Januar 1865.

Herr Christ berichtet über eine Abhandlung des Herrn W. Glück, welche die Classe hiermit dem Drucke übergibt:

„Die Erklärung des Rênos, Moinos und Mogontiâcon, der gallischen Namen der Flüsse Rein und Main und der Stadt Mainz.“

Der *Rein* heisst bekanntlich bei den Griechen *Ῥῆνος*, bei den Römern *Rhênus*. Der gallische Name lautet *Rênos*, früher *Rênas*[1]). Das Keltische hat kein gehauch-

1) Die alte Nominativendung *as* der auf *a* ausgehnden männlichen Stämme findet sich noch in den ältesten Denkmälern der irischen Sprache, den Ogaminschriften. (Hierüber s. unsere Schrift: Der deutsche Name Brachio nebst einer Antwort auf einen Angriff Holzmanns. München 1864. 10. S. 2. Anm.) Doch kommt auch dort die Endung *os* vor (s. Beiträge zur vergleich. Sprachforsch. I, 448). In den in gallischer Sprache geschriebenen Inschriften (ebend. III,

tes *r*[2]). Wir haben an einem anderen Orte[3]) bereits bemerkt, es sei sonderbar, dass bei den Römern *Rhênus*, so wie *rhêda*, *Rhêdones* und *Rhodanus*, nach griechischer Schreibweise erscheint, während sie die übrigen mit *r* beginnenden keltischen Namen, wie *Raurici*, *Rêmi*, *Rîgomagus*, *Ruscino*, *Ruteni* u. s. w., richtig ohne *h* schreiben.

Im cisalpinischen Gallien, wo mehrere Flüsse ihre Namen von den Galliern erhielten[4]), kommt ebenfalls der

---

162. u ff. S.) dagegen ist die alte Endung *as* schon überall mit *os* vertauscht. Eben so findet man auf den gallischen Münzen *os*, daneben auch schon die lateinische Endung *us*. In den römischen Inschriften kommen noch mehrere gallische Namen mit der Endung *os* vor. Beispiele s. a. a. O. III, 187. und ff. S.

2) Zeuss 50. S. Ueber die jetzige kymrische Schreibung *rh*, welche die ältere Sprache nicht kennt, s ebend. 131. S.

3) In unserer Schrift: Die bei Caesar vorkommenden keltischen Namen. 148. S.

4) Z. B. *Tarus* (Plin. III, 16, 20, noch jetzt *Taro*; in Gallien findet sich der Flussname *Tara*, Valesius, Notit. Galliar. 543. S.), d. h. der *schnelle* (von der Wurzel *tar*, skr. *tar*, ire, wovon *taras*, velox, ir. *tara*, agilis, alacer), *Tanarus* (Plin. a. a. O., Itin. Anton 109. S., noch jetzt *Tanarρ*; auch ein Beiname des Jupiter, Orelli 2054. Nr), d. h. der *brausende* (von der Wz *tan*, skr. *tan*, extendere, wovon *tanjatus*, strepitus, sonitus, tonitrus, griech. *τόνος*, lat. *tonare*, *tonitrus*, ags. *thunjan*, tonare, alts. *thunar*, ags *thunor*, ahd. *donar*, tonitrus), *Adua* (Tac Hist. III, 40, *Addua*, Plin. a. a. O., *'Αδούας*, Strabo IV, 192 u. öft., jetzt *Adda*) = gall. *Adva* (f., vergl. *Aduatuci*, Caes. II, 4 u. öft., von dem Verbalsubstantive *adva-tu-s*), d. h. die *schnelle* (von der Wurzel *ad*, wovon kymr. *adu*, jetzt *addu*, ire, der gall. Mannsname *Adarus*, Steiner 1320. Nr, griech. *ἄδες*, pedes, wie der gleichdeutige gall. Flussname *Arva*, jetzt *Erve*, zend. *aurva*, velox, aus *arva*, von der Wurzel *ar*, skr. *ar*, se movere, ire), *Togisonus* (Plin. a. a O., jetzt *Togna*), d. h. der *angenehm tönende* (der auch in dem gall. Namen *Togi-rix*, Duchalais, Descript. des médaill. gaulois. 236, 568. 570, vorkommende erste Theil ist das ir., gäl. *toig*, jetzt *toigh*, iucundus, amoenus, dilectus, alt *togi-s*, und der zweite Theil, der mit Ableitung in dem gall. Namen *Vegi-sonius*,

Flussname *Rhênus* [5]) (Plin. III, 16, 20, Sil. VIII, 600 [6])), noch jetzt *Reno*, vor.

Ausserdem findet sich der Name noch in dem gallischen Mannsnamen *Ambi-rênus* (Orelli 6857. Nr), d. h. Umwohner des Reines [7]).

Rênos ist durch das Suffix *no* von der zu *rê* (früher *rei*) gesteigerten Wurzel *ri* gebildet, wie gall. *clê-ta* (Zeuss 186. S.), ir. *cliath* (f.), kymr. *cluit* (jetzt *clwyd* [8]), f. crates) = altem *clêta* von der Wurzel *cli*, gall. *rêda*, ir. *riad* (in *dé-riad*, gl. bigae, biuga, bina iuga, Zeuss 21. 309. S., altn. *reid*, ags. *râd*, ahd. *reita*, currus, vehiculum) von der Wurzel *rid* (ursprünglich *rith*), gall. *dêvos* (in *Dêvo-gnâta*, Muchar, Gesch. d. Herzogth. Steiermark I, 397, vergl. den griech. Namen *Θεό-γνητος*), kymr. *duiu* (jetzt *dwyw*), ir. *dia* [9]) = altem *dêvas* (skr. *dêvas*, d. i. *daivas*, deus)

Steiner 631. Nr, erscheint, das kymr. *son*, m. sonus, vox, rumor, mentio, ir. *son*, m. sonus, vox, verbum, und *soin*, f. sonus, existimatio, alt *soni-s*).

5) Bei *Bononia* (jetzt *Bologna*), daher von *Plinius* (XVI, 86, 65) „*Bononiensis* amnis“ genannt.

6) „Parvique Bononia Rheni“.

7) Wie der gall. Volksname *Ambi-dravi* (*Ἀμβίδραυοι*, Ptol. II, 12), d. h. Umwohner der Drau. (Ueber die kelt. Partikel *ambi*, circum, s. die bei Caes. vorkommend. kelt. Namen. 18. u. f. S.

Wie *Ambirênus*, so gibt es noch mehrere gallische Personennamen, die eine örtliche Beziehung haben, z B. *Litavicus* und *Litaviccus* (ebend. 119 u. ff. S.), *Morinus* (Inscript. lat. in terris Nassoviensibus repertae. 85, 13, von *mori*, kymr. *mor*, ir. *muir*, lat. *mare*, altdeutsch *mari*), d. h. Anwohner des Meeres, maritimus. Bei den Iren findet sich der gleichdeutige Beiname *Muirsce* (Ann. Tigern. bei O'Conor, Rer. hibernicar. scriptor. vet. II, 212, Ann. IV magistr. ebend III, 256) = altem *Moriscias*.

8) Langes *e* pflegt im Irischen in *ia* und im Kymrischen in *oi*, *ui* (jetzt *wy*) aufgelöst zu werden.

9) Im Kymrischen hat sich das *v* durch den Wegfall der ur-

neben gall. *divos*[10]), kymr. *diu* (Zeuss. 116. S., später *duw*, deus) = altem *dívas* (vergl. lat. *dîvus*, alt *deivos*) von der Wurzel *div*[11]), gall. *rêx* (in *Dubno-rêx*, Duchalais a. a. O. 113, 350—353), d. i. *rêg-s*, korn. *ruig* (später *ruy*, rex, Zeuss 1104. S.) = *rêg* neben gall. *rîx* (in *Dumno-rîx*, Caes.

---

sprünglichen Endung in *u* (jetzt *w*) verwandelt, daher *duiu* (jetzt *dwyw*) aus *dêvas*, *liu* (jetzt *lliw*, m. color) aus *lîvas*, *cenau* (jetzt *cenaw*, m. catulus, pullus, ir. *cana*, m. catulus) aus *canavas**) (wovon der gall. Verkleinerungsname *Canavilus*, Hefner, Röm. Bayern LXXXVI. Dkm.) u. s. w. Im Irischen dagegen ist das *v*, sofern es auf einen Selbstlaut folgt, geschwunden, daher *dia* (= *dê*) aus *dêvas*, *lí* (m. color, splendor) aus *lîvas*, *sa* (m. flumen) aus *savas*, gall. *savos* (*Savus*, Plin. III, 18, 22. 25, 28 u. a., jetzt die *Sau*), *Letha* (später *Leatha*, Zeuss 67. S.) aus *Letavia* (gall., altbritt. *Litavia*, s. die bei Caes. vorkommend. gall. Nam. 120. S. u. f.) u. s. w.

10) In der Ableitung *dîvi-tio-s*, ir. *diade* (gl. divinus, Zeuss 764. S., jetzt *diadha*, divinus, religiosus, pius) = altem *dêva-tia-s*, wovon der gall. Name *Dîvitiâcus* (Caes. I, 3 u. öft.), gäl. *diadhach* (vir religiosus, rerum divinarum studiosus) = altem *dêvati-âca-s*. Der gall. Mansname *Dîvos* (Orelli 5865. Nr) ist gleich dem skr. Beiworte *dêvas* (splendens).

11) Von dieser Wurzel, die im Sanskrit glänzen bedeutet, stammen noch mehrere kelt. Namen, z. B. *Dîva* (ein in Gallien öfters vorkommender Flussname, jetzt *Dive*, Valesius a. a. O. 172. S.) = altgäl. *Dêva* (*Δήουα*, Ptol. II, 2, der jetzige Fluss *Dee*), gall. *Dîvona* (Auson. Cl. urb. 14, 32) = *Dêvona* (*Δήουονα* Ptol. II, 10), d. h. die *glänzende*.

---

*) Der alte kymr. Lexikograph *Davies* (1632) bemerkt unter *cenaw* „Antiquis *canaw*". Im Kymrischen findet sich auch die gleichdeutige Form *cenou* (später *ceneu*, Zeuss 124 S., jetzt *cenau*) = dem alten breton. Mannsnamen *Canau* (bei Greg. Tur. H. Fr. IV, 4 *Chanao*), gall. *Canau-s* (Bonner Jahrb IX, 28), wie *Samau-s* (Orelli 4900. Nr), *Maccau-s* (Mommsen. Inscript. confoederat. helvet. lat 252. 352, 118), *Annou-s* (Cénac-Moncant, Voyage dans l'ancien comté de Comming. 10. S.), *Cirou-s* (Bonner Jahrb. IX, 29). Die Endung *au*, *ou* entstund hier aus früherem *ava*.

I, 3 u. öft., und vielen anderen gallischen Namen), d. i. *rig-s*, kymr. *rig* (später *ri*, jetzt *rhi*, dominus, princeps), ir. *ríg* (jetzt *rígh*, rex, princeps) von der Wurzel *rig* u. s. w. Das lange *e*, wie das lange *i*, ging hier aus *ei* durch Lautsteigerung aus *i* hervor, so wie noch auf einer gall. Münze *reix* (in *Dubno-reix*, Annal. de l'instit. archéolog. XVIII, 107. pl. L. no 5), d. i. *reig-s* (goth. *reiks*, ahd. *rîch*, princeps) vorkommt. *Rênos* entstund also aus *Reinas*.

Die Wurzel *ri* bedeutet im Sanskrit gehn, fliessen. *Rênos* heisst nichts anderes als *Fluss*.

Wie *Rê-no-s*, so sind der gall. Flussname *Ai-no-s* (*Αἶνος*, Ptol. II, 10, *Aenus*, Tac. Hist. III, 5, jetzt *Inn*) von der zu *ai* gesteigerten Wurzel *i* (ire) und die italischen Flussnamen *Sar-nu-s* (Virg. Aen. VII, 738, Sil. VIII, 537 u. a., jetzt *Sarno*) von der Wurzel *sar* (skr. *sar*, se movere, ire, fluere) und *Ar-nu-s* (Liv. XXII, 2, Plin. III, 5, 8 u. a., jetzt *Arno*) von der Wurzel *ar* (skr. *ar*, se movere, ire) gebildet. Alle diese Flussnamen sind mit *Rênos* gleichdeutig.

Im Irischen, welches, wie bereits oben bemerkt ward, langes *e* in *ia* aufzulösen pflegt, heisst der Rein *Rian* (*cen rian*, gl. cis Rhenum, Zeuss 21. S.). Dort lebt noch das Wort *rian* (m.) mit den Bedeutungen Weg, Pfad[12]) und Meer (als sich bewegendes). Von derselben zu *rê* gesteigerten Wurzel *ri* ist mit der Endung *man* (Nom. *ma*) das irische *réim* (n. jetzt f. via, iter, series) = *rêmi*, früher *rêma*[13]) (Grundform *rêman*) abgeleitet, wie ir. *céim* (n. jetzt

12) Eigentlich Gang, wie z. B. griech. *ὁδός*, Weg, für *σοδός* (von der Wurzel *σαδ*, gehn) eigentlich Gang bedeutet.

13) Das ursprüngliche *a* der Nominativendung *ma* schwächte sich im Irischen zu *i*, das, bevor es abfiel, den vorhergehnden Vokal umlautete, daher *réim* aus *rêmi*, *gairm* (vocatio) aus *garmi* (Grundform *garman*), *tairm*, *toirm* (sonus, strepitus) aus *tarmi*, *tormi*

f. passus, gradus, gressus) = *cêmi*, früher *cêma* (Grundform *cêman*) von der zu *cê* gesteigerten Wurzel *ci* (gehn, griech. *κίω*, lat. *cio, cieo*, *ci-tu-s*). Im Kymrischen entspringt von der zu *rî* gesteigerten Wurzel *ri* das Wort *rîn* (jetzt, *rhîn*, f. canalis [14])).

Die Deutschen knüpften den fremden Namen an ihr *hrînan* (tangere, mugire, sonare), altn. *hrîna* (sonare, clamare) und nannten den Fluss *Hrîn* [15]), später *Rîn* [16]), d. h. der *brausende*, wie Grimm (D. Gr. III, 385) den *deutschen* Namen bereits richtig erklärt hat [17]). Gothisch hiesse er

---

(Grundform *tarman*), *cuirm**) (cervisia; convivium**) aus *curmi* = gall. *curma****) (Grundform *curman*) u. s. w.

14) Der kymr. Lexikograph *Owen* wirft diess Wort mit *rhîn* (secretum, mysterium) zusammen, das gleich irischem *rún* ist, indem im Kymrischen *û* in *î* überging. S. Zeuss 118. S.

15) Dronke, Cod. diplom. Fuld. 27. Nr.

16) Ebend. 8. Nr, The Anglo-Saxon chronicle in Mon. histor. Brit. I, 361.

17) Was *Grimm* später (D. Gr. I, 98. 3. Aufl.) sagt, ist irrig.

---

*) Gen. *corma* (*cormae*, Stokes, Irish gloss. 266. Nr) für *corman* (alt *curmanas*), indem der Genitiv das *n* abwarf und *u* sich durch das folgende *a* in *o* verwandelte.

**) Eben so bedeutet das ahd. *bior* ausser *cervisia* auch convivium.

***) Bei Athen. IV, 13 *κόρμα*, bei Dioscorid. II, 110 mit falscher Endung *κοῦρμι*, wovon er den Genitiv *κούρμιθος* bildet. Die Richtigkeit des *u* bezeugt das lateinisch geformte *curmen* (s. Ducange u. d. W.), so wie die späteren kymr. Formen *cwrw*, *cwrwf*, *cwryf* (korn. *coruf*, *coref*, cervisia, Zeuss 135. S.) für *cwrf*, früher *curm*, wovon jetziges *cyrfydd* (cervisiae coctor), früher *curmid*, alt *curmidias*, gebildet wie altbritt. *epidias* (Ἐπίδιοι, Ptol. II, 2, eques, von *epas*, gall. *epos* = lat *equus*), *cocidias* (*Cocidius*, ein Beiname des Mars, Orelli 5887. Nr und öft., d. h. bellator, von der Wurzel *coc*, wovon ir. *cogaim*, bello = *cocaim*, ursprünglich *cac* = der deutschen Wurzel *hah*, wovon ahd. *hauan* für *hahwan*, altn. *höggva*, caedere) u. s. w.

Hreins, urdeutsch *Hreinas*, dem im Keltischen *Creinas*, später *Crînas*, *Crînos* [18]) entspräche.

Die Deutschen nahmen mit den gallischen Namen, die sie nicht verstunden, mannigfache Veränderungen vor. Z. B. aus dem Flussnamen *Dânu-vio-s* [19]) machten sie *Tuon-ôwa* [20]) (früher *Tôn-awa*, woraus *Tuon-auwa*, — *ouwa*, — *ôwa* [21]), jetzt *Donau*, ward), indem sie die Ableitung abwarfen und an den Stamm ihr *awa* [22]) (*auwa, ouwa, ôwa*, fluvius) fügten. Auf dieselbe Weise verwandelten sie den abgeleiteten Flussnamen *Virdo* [23]) (Grundform *Virdon*) in den zusammen-

---

18) Das Kymrische hat das Zeitwort *crîau* (jetzt *criaw*, clamare). Von der Wurzel *cri* stammt der gall. Mannsname *Crio* (Fröhner, Inscriptiones terrae coctae vasorum intra Alpes, Tissam, Tamesin repert. 862. Nr), Grundform *Crîon*, Schreier?

19) S. die bei Caes. vorkommend. kelt. Nam. 91. S.

20) Grimm a. a. O. I, 116. 3. Aufl., Graff, Ahd. Sprachschatz V, 433.

21) Wie aus *awa* (fluvius) *auwa, ouwa, ôwa*, so wird aus *gawi* (pagus) *gauwi, gouwi, gôwi*, aus *Mawo* (Förstemann I, 926, für *Magwo*, wie goth. *mavi*, virgo, für *magvi*) *Mauwo* (ebend.), aus *Dawila* (ebend. 334. Sp.) *Dauwila* (ebend.) u. s. w. Die ahd. Wandlung des *aw* in *auw* (*ouw, ôw*) ist, wie jene des *iw* in *iuw* (z. B. *niwi* in *niuwi*, novus), dem Einflusse des *w* auf den vorhergehnden kurzen Vokal zuzuschreiben. S. Grimm. a. a. O 119. S.

22) Nach der gewöhnlichen Meinung wäre *awa* aus goth. *ahva* (= lat. *aqua*, kymr *ach* = altem *acca* durch Assimilation für *acva*) durch Ausfall des *h* entstanden, wie ahd. *aha* aus goth. *ahva* durch Ausfall des *v* ward. Wir dagegen leiten *awa* von der indogermanischen Wurzel *av* mit der Bedeutung gehn, fliessen ab. Von dieser Wurzel entspringen die gall. Flussnamen *Avos* (*Ἄvος*, Ptol. II, 5) und *Av-a-ra* (Valesius a. a. O. 85. S.), der bret. Flussname *Ava* (Courson, Hist. de peuples Bret. I, 406, XXVI), kymr. *auon* (jetzt *avon*, f. flumen, fluvius) = altem *avona*, skr. *avana* (festinatio), *avani* (cursus, flumen, fluvius) u. s. w.

23) Venant. Fortunat. Vita S. Mart. IV, 642 nach einer vatikanischen Handschrift. Die unkritische Ausgabe *Luchi's* hat fälschlich *Vindo*.

gesetzten *Wert-aha* (früher *Virt-ahva*, jetzt *Wertach*). Der Flussname *Alci-monis*[24]) ward von ihnen in *Alt-muli*[25]) (jetzt *Altmühl*) umgeschaffen. Der abgeleitete Ortsname *Antunnâcum*[26]) (Itin. Anton. 371. S. u. a.) ward in ihrem Munde zu *Andarnacha*[27]) (jetzt *Andernach*). In *Vitu-dûrum* (ebend. 251. S.) vertauschten sie den ersten Theil mit ihrem *wintar* (hiems) und nannten den Ort *Wintar-* (*Wintur-*, *Winter-*) *dura*, — *tura*[28]) (jetzt *Winterthur*). In *Borbito-magus* (ebend. 354. 374. S. u. a.) liessen sie den zweiten Theil ganz weg und machten aus dem ersten *Wormatia*[29]) (jetzt *Worms*). Wer solche *deutsche* Verdrehungen und Entstellungen keltischer Namen kennt, muss den Einfall des Hrn Hofrathes *Holzmann*, die Deutschen und die Kelten (d. h. die Gallier) wären dasselbe Volk, doch höchst lächerlich finden.

Eine von den mittelalterlichen Lateinschreibern deutscher Abkunft erfundene Form ist *Hrênus*[30]). Sie ist die verdeutschte lateinische Form *Rhênus*[31]).

---

24) Ein von dem Flusse benannter Ort heisst bei Ptolem. II, 10 unrichtig *Ἀλκιμοεννίς* für *Ἀλκιμονίς*, später *Alhmonis* (Annal. S. Emmer bei Pertz I, 92). Auf ähnliche Weise ist der Flussname *Axona* (Caes. II, 5) bei Cass. Dio XXXIX, 2 in *Αὔξουννος* entstellt.

25) *Altmule* in einer Urkunde des 9. Jahrhundertes bei Dronke a. a. O. 528. Nr.

26) Von den auf *âcum* endenden gallischen Ortsnamen wird später bei *Mogontiâcum* die Rede sein.

27) Förstemann II, 68—69.

28) Ebend. 1550. Sp.

29) Ebend. 1569. Sp.

30) Dronke a. a. O. 16. 26. 101. 105. 113. 224. 225. 395. 403. 429. Nr, Beda, Hist. eccles. gentis Anglor. I, 11, Asserius, Annal. rer. gestar. Aelfredi M. in Mon. hist. Brit I, 491, Ethelhardi chronicor. libri IV ebend. 517. S., Florent. Wigorn. chronic. ebend. 562. S. Noch andere Belege s. bei Förstemann II, 1182.

Oft erscheint auch *Rênus* (für *Hrênus*, wie *Rîn* für *Hrîn*) z. B. bei Dronke a. a. O. 48. 251. 325 b. 529. Nr.

31) *Roth* (Kleine Beiträge zur deutschen Sprach-, Geschichts- und Ortsforschung. III, 124. 128. Anm. a) hat sich daher geirrt, wenn

Der deutsche Name *Rîn*, früher *Hrîn* (ursprünglich *Hreinas*) hat also mit dem gallischen *Rênos* nichts zu schaffen. Aus dem alten *Rîn* aber wird neuhochdeutsch *Rein*, aus dem lateinischen *Rhênus* dagegen *Rhên* (*Rheen*, *Rhehn*). Die übliche Schreibung *Rhein* zeugt daher eben so von Unwissenheit als von undeutscher Gesinnung, die sich so oft in der Nachäffung des Fremden kund gibt.

Schliesslich sei hier noch ein von dem Hrn Hofrathe *Holzmann* jüngst über den Namen Rein geäusserter Einfall erwähnt. In seinem Aufsatze über „das lange a" (Germania IX, 191), der voll von Unrichtigkeiten ist, sagt er nämlich: Eine nicht geringe Schwierigkeit biete der Name des „Rheins", *Rhênus* gleich *Rîn*. Der Name sei nicht deutsch, sondern gehöre dem Volke an, das vor der gallisch-germanischen Einwanderung die Alpenländer bewohnt hätte. Die deutsche Aussprache *Rîn* scheine aber aus dem lateinischen *Rhênus* hervorgegangen zu sein; denn die Deutschen hätten die lateinischen *ê*, die sie hörten, durch *î* ausgedrückt. Weil also der Hr Hofrath weder den gallischen noch den deutschen Namen des Reines versteht, daher *Rîn* von *Rhênus* herleitet und damit *Rhênus* für einen fremden Namen erklärt, in seiner Einbildung aber die gallische Sprache keine andere als die deutsche ist, so soll *Rhênus* nicht den Galliern, sondern einem früheren Volke (wahrscheinlich den Pfahlbautenbewohnern) angehören. Bei der bekannten Gewissenhaftigkeit, womit der Hr Hofrath in der Darlegung seiner Einfälle zu Werke zu gehn pflegt, darf es nicht auffallen, dass er die alte deutsche Form *Hrîn*, woraus

er meint, *Rhênus* stünde irrig für *Hrênus*. Das Keltische hat kein wurzelhaftes *h*, sondern dieser Laut ward dort zu *g*, wie *f* zu *b*, *th* zu *d*. Im entgegengesetzten Falle aber wäre von den Römern nie *Rhênus* für *Hrênus*, sondern vielmehr *Chrênus* oder *Crênus*, so wie von den Griechen Χρῆνος, geschrieben worden.

erst *Rîn* durch Abfall des *h* entstund, so wie die so oft vorkommende deutsch-römische Form *Hrênus*, unberücksichtigt lässt; denn solche Formen taugen natürlich nicht in seinen Kram. Hier hat der Leser einen neuen schlagenden Beleg, auf welch wunderliche Einfälle Gelehrte gerathen, wenn sie von einer vorgefassten Meinung befangen sind.

Der **Main** erhielt von den Galliern, seinen frühesten Anwohnern, den Namen. Bei den Römern heisst er *Moenus* (Mela III, 3, 3, Plin. IX, 15, 17, Tac. Germ. 28. K., Ammian. XVII, 1, 6, Eumen. Paneg. in Const. 13. K.). Diess ist die römisch gestaltete Form des gallischen Namens *Moinos*, früher *Moinas*.

Der Doppelvokal *oi* findet sich noch in mehreren gallischen Namen, z. B. *Coinus* (Mém. de la soc. des antiq. de France. XX, 124), *Coinagus* (Orelli 5234. Nr), *Doiros* (Beitr. z. vergleich. Sprachforsch. III, 164, 4), *Koisis* (ebend. III, 170, 15), *Roipus* (Fröhner a. a. O. 1787. Nr). In der älteren irischen Sprache erscheint ebenfalls *ói*, daneben auch *óe* (Zeuss 40. S. u. f., jetzt *ao*), z. B. *óin*, *óen* (unus, ebend. 40. S., jetzt *aon*), *cóil* (macer, ebend. 41. S., jetzt *caol*, vergl. den gall. Namen *Cailus*, Thomas, Hist. d'Autun. 85. S.), *nóib* (sanctus, Zeuss 41. S., jetzt *naobh*). Im Brittischen dagegen hat sich der Doppelvokal *oi*, *oe* mit wenigen Ausnahmen in *û* verwandelt [32]) (ebend. 125. S. u. f.).

Für den Sprachkundigen ist es kaum nöthig zu bemerken, dass der Doppelvokal *oi* (ursprünglich *ai*) aus *i* hervorgeht, z. B. griech. *οἶ-μο-ς* (skr. *ê-ma-s*, d. i. *ai-ma-s*, itio, via) von der Wurzel *ἰ* (skr. *i*, ire), *οἶδ-α* für *Ϝοῖδ-α* (skr. *vêda*, d. i. *vaida*, goth. *vait*, novi) von der Wurzel

32) Eben so ging im Lateinischen *oi*, später *oe*, in mehreren Wörtern in *û* über, z. B. *oinos, oenus* in *ûnus, loidos* in *lûdus, coirare, coerare* in *cûrare*. S. Corsen, Ueber Aussprache, Vokalismus und Betonung der lat. Sprache. I, 199.

Fid (skr. *vid*, percipere, cognoscere, scire), *στοῖχος* von der Wurzel *στιχ* (ire), *οἶδ-ος* von der Wurzel *ἰδ* (surgere, tumescere), *ποικ-ί-λο-ς* (skr. *pêç-a-la-s*, d. i. *paiçalas*, pulcher, goth. *faihs*[33]), ahd. *fêh*, variegatus) von der Wurzel *πικ* (skr. *piç*, formare, figurare, decorare), lat. *foed-us* (alt *foidos*) von der Wurzel *fid* (ligare[34]), griech. *πιθ*, wovon *πέ-ποιθα*), ir. *clóin*, *clóen* (iniquus, impius, Zeuss 41. S., jetzt *claon*[35])), alt *cloi-na-s*, von der Wurzel *cli* (flectere, inclinare).

Moinos ist mittels der Endung *no* von der zu *moi* gesteigerten Wurzel *mi*, skr. *mî* (ire, movere)[36]), lat. *meare*[37]), gebildet und bedeutet *Fluss* (als gehnder, sich bewegender). *Moi-no-s* ist also wie *Rê-no-s*, *Ai-no-s* u. s. w. gebildet.

Die Deutschen haben den Namen, wie sie ihn aus dem Munde der Gallier vernommen hatten, in der Form *Moin*[38])

---

33) Falsch *faihus*. S. *Vollmer* in Roths kleinen Beiträgen zur deutschen Sprach-, Geschichts- und Ortsforschung. II, 121.

34) S. Bopp, Vergl. Gramm. I, 13. 2. Aufl.

35) Dasselbe bedeutet bei *O'Reilly*: squint-eyed, partial, prejudiced und im *Lexicon Scoto-Celticum:* inclinans, strabus, obliquus, iniquus, proclivis, partium studiosus.

36) Die angegebene Bedeutung der Wurzel *mî* ist im Sanskrit nicht belegt. Dagegen liegt sie der Bedeutung der aus *mi* hervorvorgegangenen Wurzel *mê* (mutare), d. i. *mai*, zu Grunde, wovon lit. *mai-na-s* (permutatio), *mainy-ti* (mutare, permutare) stammt. Die Bedeutung tauschen, wechseln entwickelt sich nämlich aus der Bedeutung wandeln, verwandeln. Im Zend bedeutet die Wurzel *mi* führen, d. h. gehn machen. Neben *mi* besteht auch eine Wurzel *mu*, durch Guna *mau* (vor Vokalen *mav*), wovon lat. *mov-e-re* entspringt.

37) Für *mêare* (meiare), wie *eo* für *êo* (*eio*).

38) In Urkunden des 8. Jahrh. bei Roth a. a. O. III, 38—41, Dronke a. a. O. 87. Nr, Monum. Boic. XXVIII, 1, 4, Cod. Lauresham. diplom. 3447. Nr; des 9. Jahrh. Dronke a a 430. Nr, Monum. Boic. XXVIII, 1, 13. 41. 95; des 11. Jahrh. ebend. XXVIII, 1, 390. XXIX, 1, 144. XXXI, 1, 297. 298, Diplomat. Gesch. der Benedikt.

(mit der lat. Endung *Moinus* [39])) bis ins spätere Mittelalter treu bewahrt. Für *Moin* erscheint auch die Schreibung *Moyn* [40]) (mit lat. Endung *Moynus* [41])), so wie auch *ay*, *ey* für den Doppelvokal *ai*, *ei* häufig vorkommt. Auch findet sich *Mohin* [42]) mit eingeschobenem *h*. Die Einschiebung dieses Lautes zwischen Doppelvokale kommt öfters vor, z. B. ahd. *hohupitpantum* [43]) für *houpitpantum* (Dat. Plur. von *houpitpant*, diadema, corona), *Lahoriaha* [44]) für *Laoriaha* (eine deutsche Form des gall. Ortsnamens *Lauriâcum* [45]), *Ahistulfo* [46]) für *Aistulfo*, *Haistulfo* [47]), *Wehibilingua* [48]) für *Weibilinga* [49]). Eben so findet sich ein eingeschobenes *g*

Abtey Banz. 291. 295. S., Jäger, Gesch. des Frankenland. III, 312. Weitere Belege s. bei Förstemann II, 1037.

39) Monum. Boic. XXX, 1, 23, Regionis chronic. bei Pertz I, 586.

40) In Urk. des 8. Jahrh. in Monum. Boic. XXVIII, 1, 453. XXX, 1, 14. 15. 40, Cod. Lauresh. dipl. 3425. 3452. Nr; des 9. Jahrh. ebend. 19. Nr; des 10. Jahrh. Dronke a. a. O. 655. Nr, Wenk. Hess. Landesgesch. 3. Bd. 30. Nr; des 11. Jahrh. Monum. Boic. XXVIII, 1, 453, Dronke, Tradit. Fuld. 54. S, Jäger a. a. O. 310. S., Diplom. Gesch. d Benedikt. Abtey Banz. 283. S, Notizenbl. z. Arch. f. österreich. Geschichtsquell. 1851. 148. S. Weitere Belege s. bei Förstemann a. a. O.

41) Böhmer, Urkundenbuch der Reichsstadt Frankfurt. 12. S.

42) Annal. Lauriss. bei Pertz I, 178.

43) Graff III, 137.

44) Monum. Boic. XXVIII. 2, 33.

45) S. unsere Schrift: Die Bisthümer Norikums, besonders das Lorchische, zur Zeit der römisch. Herrschaft: in den Sitzungsberichten der phil.-hist. Kl. d. k. Akad. d. Wiss. XVII, 102. 1. Anm.

46) Hlud. et Hloth. capit. bei Pertz III, 252.

47) Förstemann I, 594.

48) Annal. Fuld. bei Pertz I, 409

49) Förstemann II, 1493.

in der verdorbenen Form *Mogoin*[50]) für *Mogin*, wie in *Agistulfo*[51]) für *Aistulfo*, *Haistulfo*, *Heginricus*[52]) (K. Heinrich II.) für *Heinricus* u. s. w.

Im 11. und 12. Jahrhunderte erscheinen die scheusslichen lateinischen Formen *Mogus*[53]) und *Mogonus*[54]), die dem mitteralterlichen Einfalle, dass die Stadt Mainz, die in den Schriften der mittleren Zeit *Mogontia*, *Mogoncia*, *Moguntia*, *Moguncia*, *Magontia*, *Magoncia*, *Maguntia*, *Maguncia*[55]) heisst, von dem Flusse *Main* den Namen habe[56]), ihren Ursprung zu verdanken scheinen[57]).

---

50) Vita Aegili bei Brower, Sidera illustr. et sanctor. viror. 36. S.

51) Johann. chronic. Venet. bei Pertz IX, 38.

52) Lupi, Cod. diplom. civit. et eccles. Bergomat. II, 497.

53) Jäger a. a. O. 309. 331. 388. 421. 433. S., Diplom. Gesch. d. Benedikt. Abtey Banz. 289 298. S., Böhmer a. a. O. 15. 16. 18. S., Dronke, Tradit. Fuld. 53. S, Monum. Boic XXIX, 1, 407. XXX, 1, 121. 391, Friderici I. imp. const. bei Pertz IV, 104, Annal. Erphordens. ebend XVI, 35, Reineri annal. ebend XVI, 660.

54) Böhmer a. a. O. 13. S., Annal. Sax. bei Pertz VIII, 562. 575, Annal. Pegaviens. ebend. XVI, 254.

55) S. die Belegstellen bei Förstemann II, 1038—1039.

56) „*Mogoin*, ex quo, ut fama sonat, *Mogontia* dicta est“ (Vita Aegili a a. O). Ein anderer Vers lautet: „Nomen ab infuso recipit *Moguntia Mogo*“ (Zeitschr. für die Archive Deutschlands. I, 268). Noch ergetzlicher sind die von *Mone* (Anzeiger IV, 425) mitgetheilten Verse:

Moganus atque *Tia* (der Bach Zey bei Mainz) rivus flumenque dedere
nomen, et inde fuit primum *Maguntia* dicta
nomine composito.

57) *Zeuss* (Die Deutschen. 14. S. Anm. *) meint, dass die Formen *Mogin*, *Mogus* die irrige Ableitung des Namens Mainz veranlasst hätten; allein die Form *Mogus*, wie *Mogonus*, entstund erst, nachdem man längst die Meinung gefasst hatte, Mainz hätte vom Maine seinen Namen. Diese Meinung aber war bereits im 9. Jahrhunderte verbreitet, wie der oben aus dem Leben des Fuldaischen Abtes

Wenn man im Mittelalter, wo man von Lautverhältnissen und Wortbildung keine Ahnung, geschweige denn einen Begriff hatte, auf einen solchen Einfall gerieth, so kann man sich darüber nicht im mindesten wundern. Auffallen muss es dagegen, dass es noch in unseren Tagen selbst von anerkannten Sprachforschern für möglich gehalten wird, in dem Namen der Stadt *Mains* stecke der Fluss *Main.*

Mains heisst, wie wir sogleich zeigen werden, in den römischen Quellen *Mogontiâcum.* Was aber hat dieser Name mit *Moinos*, *Moenus* gemein? Man hat zwar wegen der Formen *Mohin, Mogin, Mogus, Mogonus* vermuthet, der Laut *oi* wäre nicht ursprünglich, sondern durch den Ausfall eines *g* entstanden. Allein abgesehen davon, dass es ganz unstatthaft ist, den Laut eines alten *keltischen* Namens nach *späten* Formen, die von *Deutschen* herrühren, ja nach Formen, die, wie *Mogus* und *Mogonus*, reine Erdichtungen der Gelehrten sind, beurtheilen zu wollen, fällt in der *alten* keltischen Sprache weder *g* noch sonst ein Mitlaut zwischen zwei Selbstlauten aus[58]). Doch setzen wir

---

*Eigil**) (818—822), welches der gleichzeitige Mönch *Kandidus* (sein deutscher Name war *Brûn* † 832) verfasste, angeführte Vers bezeugt.

58) Dagegen kommen im Gallischen Fälle vor, dass *g* vor *j* ausfällt, wie *Bôii* für *Bôgii, Tolisto-bôii für Tolisto-bôgii* (so ist bei Florus und Plinius, wie bei Livius, zu lesen), *Τολιστο-βώγιοι* (bei Eratosthenes, Strabon und in einer griech. Inschrift bei Franz, Fünf Inschriften und fünf Städte in Kleinasien. 21. S.), *Combôio-mârus*

---

*) Bei *Brower* heisst er *Aegilus* Diese Schreibung ist nicht falsch, wie schon die Namen *Aegil-preht, Aegil-bert* (Förstemann I, 25) beweisen. Auch *Aigil* (ebend. 23. Sp.) findet sich öfters. Alle diese Formen stehn nämlich für *Egil* mit *ai. ae, ei* für kurzes *e* (den Umlaut des *a*), wie diess oft vorkommt. *Egil* aber ist die umgelautete Form von *Agil* (ebend. 22. Sp.).

den Fall, der Fluss hiesse *Moginos*, so könnte davon durch die Endung *âcum* wol ein *Moginâcum*, aber kein *Mogontiâcum* gebildet werden. Wäre der Ort von dem Flusse benannt, so müste dieser vielmehr *Mogontios* heissen. Uebrigens bildeten die Kelten mittels jener Endung von Flussnamen keine Ortsnamen [59]).

Der alte gallische Name der Stadt Mainz heisst *Mogontiâcon*, bei den Römern *Mogontiacum* (Tac. Hist. IV, 15. 24. 25. 33. 37. 59. 61. 70. 71, Eutrop. VII, 13. IX, 9, Ammian. XVI, 2, 12. XVII, 1, 2. XXVII, 10, 1, der auch ein Mal *Mogontiacus* XV, 11, 8 hat, Itin. Anton 355. 374. S.) [60]). Die Richtigkeit des Namens wird auch durch eine Inschrift (Orelli 4976. Nr), worin man „curator civium Romanor(um) *Mogontiaci*" liest, bestätigt. In anderen Inschriften (Steiner 371. 557. 2376. Nr) findet sich die

---

(bei Liv. XXXVIII, 19 unrichtig *Combolomârus*) für *Combôgio-mârus* (vergl. *Ver-combôgius*, Gruter 758, 11), *Bôionius* (ebend. 763, 10 u. öft.) für *Bôgionius* (Orelli 3078. Nr), *Baio-casses* (Notit. prov. Galliar.) für *Bagio-casses*, *Soius* (Lehne, Die röm. Alterthümer der Gaue des Donnerbergs. 337. Nr) für *Sogius, Snoius* (Fröhner a. a. O. 2009. Nr) für *Snogius* u. s. w. Wir haben also hier dieselbe Erscheinung, wie im Lateinischen, wo *g* vor *j* auszufallen pflegt, wie *aio* für *agio, maior* für *magior, Seia* für *Segia, puleium* für *pulegium* u. s. w. (s. Zeitschr. f. vergl. Sprachforsch. I, 224—234). Erst später kommt im Keltischen der Ausfall des *g* zwischen zwei Vokalen vor, z. B. ir. *maam* (maximus, Stokes, Irish gloss. 1114. Nr) für *magam* (alt *magamas*), *móidim* (laudo, ebend. 902. Nr) für *mogitim* (vergl. den gall. Mannsnamen *Mogit-marus*, Sitzungsberichte d. k. Akad d. Wiss. phil.-hist. Kl. XI, 329, für *Mogiti-mârus*); ja im Brittischen wird es sogar Regel, dass *g* in der Mitte und am Ende der Wörter wegfällt.

59) Dagegen finden sich auf *icum* ausgehnde keltische Ortsnamen, die von Flussnamen gebildet sind, z. B. *Avaricum* von *Avara* (jetzt *Evre*), *Autricum* von *Autura* (jetzt *Eure*). Valesius a. a. O. 85. 71. S.

60) Bei Ptolem. II, 8 steht unrichtig *Μοκοντίακον* für *Μογοντίακον*.

Abkürzung *Mog.*, so wie auf einer Strassensäule. (Orelli 5236. Nr) (Mo)*gontiac*(um). Im Mittelalter ward der Name in *Mogontia, Mogoncia, Moguntia* u. s. w. abgekürzt. Doch findet sich in den Schriften jener Zeit noch häufig die volle Form *Mogontiacum, Mogonciacum, Moguntiacum, Magontiacum, Magonciacum, Maguntiacum*, auch *Mogontiacus, Mogonciacus, Maguntiacus* [61]).

Mogontiâcon ist mittels der Endung *âco* [62]) (Nom. m. *âco-s*, f. *âcâ*, n. *âco-n*) von dem Mannsnamen *Mogontios* gebildet, wie *Segontiâcum* (später *Seguntiaco*, Martène, Veter. scriptor. coll. I, 55, wie *Moguntiacum* für *Mogontiacum*) von *Segontios* [63]), *Catusiâcum* (Itin. Anton 381. S., Tab. Peut.) von *Catusios, Viroviâcum* (Itin. Anton. 376. S. Tab. Peut.) von *Virovios*, *Eponiâcum* (Vales. a. a. O. 468. S.) von *Eponios* (= röm. *Equonius*, Bonner Jahrb. 12. Bd. Taf. V, 1), *Tausiriâcum* (Greg. Tur. Vit. patr. 18, 1) von *Tausirios*, *Carisiâcum* (Vales. a. a. O. 127 S.) von *Carisius* (Orelli 1958. Nr, Steiner 1027. Nr), *Abudiâcum* (*'Αβουδίαχον*, Ptol. II, 12 [64])) von *Abudius* (Mém. de la soc. des antiq. de France XVI, 126, Tac. Ann. VI, 30), *Ricciâcum* (Tab.

61) S. die Belege bei Förstemann II, 1058.

62) Diess Suffix, das im Kymrischen, welches langes *a* in *au* (jetzt *aw*) auflöst, *auc* (auch *ôc*, *ûc*, jetzt *awg*), im Irischen aber *ach* mit kurzem *a* (s darüber Zeuss 766. S.) lautet, ist eine der gewöhnlichsten Endungen, womit Beiwörter von Hauptwörtern abgeleitet werden.

63) Die weibliche Form *Segontia* erscheint bei den Galliern als Ortsname (1) Celtiberorum, Itin. Anton. 437. 439. S., 2) Arvacorum, Plin. III, 3, 4, Itin. Anton. 436. 438. S., bei Appian. B. C. I, 100 und bei Plut. Sext. 1. K. falsch *Σαγουντία*) und die sächliche Form *Segontium* bei den Britten als Ortsname (Itin. Anton. 482. S.)

64) Auf der Tab. Peut. unrichtig *Abodiacum*, im Itin Anton. 275. S. und in der Vita S. Magni 38. K. *Abusacum*. Ueber diese Schreibung s. Zeuss 72. S. Anm. Vergl. Diez, Gramm d. rom. Sprach. I, 217—219. 2. Ausg.

Peut.) von *Riecius* (Gruter 826, 4, Orelli 3475. Nr, Hefner a. a. O. LXIII. Dkm.), *Sentiâcum* (Vales. a. a. O. 514. S.) von *Sentius* (Fröhner a. a. O. 1954—1955. Nr), *Viriâcum* (Vales. a. a. O. 438. S.) von *Virius* (Steiner 495. Nr), *Masciâcum* (Itin. Anton. 259. S.) von *Mascius* (Gruter 880, 4 u. öft.), *Joviâcum* (Itin. Anton. 249. S. u. a.) von *Jovius* (Steiner 2972. Nr), *Juliâcum* (Itin. Anton. 375. 378. S.) von *Julius*, *Tiberiâcum* (ebend. 375. S.) von *Tiberius*, *Turnâcum* (ebend. 376—378. S.) von *Turnus* (Sid. Apoll. Ep. IV, 24), *Brennâcum*[65]) (Greg. Tur. H. Fr. IV, 22. 47. V, 35) von dem bekannten gall. Namen *Brennus* u. s. w.[66]).

---

65) Es findet sich auch *Brenniâcus* (Rer. gallicar. et francicar. scriptor. VIII, 381). Nicht selten erscheint vor dem Suffixe ein *i*, das nicht zum Stamme gehört, z. B. *Sedatiâcum* (Acta SS. Jul. I, 112) von *Sedatus* (Orelli 317. Nr, Steiner 813. Nr u. öft.), *Rufiâcum* (Vales. 487. Nr) von *Rufus*, *Pauliâcum* (ebend. 441. S.) von *Paulus*, *Sabiniâcum* (ebend. 430. S.) von *Sabinus*, *Tauriniâcum* (ebend. 432. S.) von *Taurinus*, *Catulliâcus* (vicus, Greg. Tur. Vit. S. Arid. 24. K.) von *Catullus*, *Moliniâco* (Pardessus, Diplom. ad res gallo-francic. spect. I, 108) von *Molinus* (Hefner a. a. O. LXXXIX. Dkm., Gesta abbat. Fontanellens. bei Pertz II, 281), *Becciaco* (Greg. Tur. de glor. Martyr. I, 90) von *Beccus* (Suet. Vitell. 18. K.). Man vergleiche damit im Lateinischen die mit der Endung *ânus* von Personennamen abgeleiteten Beiwörter, in welchen vor der Endung ebenfalls ein nicht zum Stamme gehörendes *i* erscheint, z. B. *Crassianus* von *Crassus*, *Catullianus* von *Catullus*, *Lepidianus* neben *Lepidanus* von *Lepidus*, *Lucullianus* neben *Lucullanus* von *Lucullus*, *Augustianus* neben *Augustanus* von *Augustus*; ferner die mit der Endung *ensis* von Ortsnamen abgeleiteten Beiwörter, welche ein nicht zum Stamme gehörendes *i* zeigen, z. B. *Nemausiensis* von *Nemausus*, *Rhodiensis* von *Rhodus*, *Corinthiensis* von *Corinthus*, *Atheniensis* von *Athenae*. Diese Bildungen sind der Analogie solcher gefolgt, in welchen das *i* dem Stamme angehört, an welchen die Endung gefügt ward.

66) Diese Bildung war besonders in Gallien im Schwange und dauerte dort nicht bloss bis in die letzten Römerzeiten fort, sondern war selbst noch später unter der fränkischen Herrschaft eine Zeit-

Diese Orte sind also von Personen, die sie gründeten oder besassen, benannt[67]). Zur Erläuterung mögen noch die folgenden in mittelalterlichen Schriften vorkommenden Stellen dienen: in vico cui antiquus ille et primus indigena (*Virisius*[68])) *Virisiâco* (für *Virisiâco*, wie es an einem anderen Orte, Acta SS. Sept. I, 280, richtig heisst[69]) nomen imposuit (Mabillon, Acta SS. saec. II. 66. S.); in loco qui a *Corbone* viro inclyto *Corboniâcus* dicitur (ebend. saec. IV. II, 253); ad vicum Berberensem, qui nunc *Lipidiâco* (von dem neuen Besitzer *Lepidus*) dicitur (Greg. Tur. Vit. patr. 13. K.)[70]).

Diese Ortsnamen entsprechen den römischen, die mit der Endung *ânus* ebenfalls von Personennamen abgeleitet sind[71]), wie *Cassianum, Claudianum, Anneianum, Marianum,*

---

lang im Gebrauche, wie diess die in den dortigen Urkunden vorkommenden zahllosen Ortsnamen, die theils von gallischen, theils von römischen, theils von fränkischen Personennamen (z. B. loca nuncupantis *Childriciacas*, Mabillon, De re diplom. lib. VI. 482. S., von *Childericus*) gebildet sind, bezeugen. Diese Ortsnamen enden bald auf *acus*, bald auf *aco*, bald auf *acum*, auch auf *aca* und *acas*.

67) Vergl. Zeuss 772. S.

68) Ein gallischer Name bei Steiner 1984. Nr.

69) S. auch Valesius a. a. O. unter *Virisiacum*.

70) Bei den Kymren wurden auf dieselbe Weise Gegenden von Personen benannt, z. B. *Brecheniauc* (= *Braccaniauc*, „regio *Brachani*“, Lib. Landav. 97. S.) primum a *Brachano* nomen accepit (Lives of the Cambro British Saints. 272. S.); a *Gunliu* (l. *Guinliu*, jetzt *Gwynlliw*, früher *Guinnliu*, *Guindliu* = gall. *Vindo-lîvos*, weissfarbig) nominata est regio *Gunliuuauc* (l. *Guinliuauc*, ebend. 145. S.) = gall. *Vindolivâca*.

71) So findet man in einer fränkischen Urkunde (Pardessus a. a. O. I, 210) locellus qui appellatur *Lucianus* und locellus qui appellatur *Luciacus* (beide Orte lagen in demselben Gaue) zum Beweise, dass die keltische und lateinische Endung als gleichdeutig gebraucht wurden.

Marinianum, Roscianum, Quintianum, Ulpianum, Albiniana, Bassiana, Caesariana, Flaviana, Mariana, Mariniana, Florentiana, Constantiana, Valeriana u. s. w.[72]). Wie nun

---

72) In den römischen Quellen kommen auch mehrere mittels der Endung *âco* gebildete Ortsnamen in der Mehrheit vor, z. B. *Tasciâca* (Tab. Peut.) von *Tascius* (Steiner 207. Nr), *Solimâriâca* (Itin. Anton. 385. S.) von *Solimârus* (Steiner 228. 2382. Nr), *Canabiâca* (Not. dignit. in partib. Occid. 33. K., bei Böcking unrichtig *Cannabiaca;* ein anderer in Gallien vorkommender Ort heisst *Canabiâcum*, Morice, Mém. pour servir de preuves à l'hist. eccl. et civ. de Bretagne. I, 25) von *canabis* (ir. *canaib*, f., = lat. *cannabis*. griech. *κάνναβις*, bret. *kanab*, m., = lat. *cannabus*, altn. *hanpr*, ags. *hænep*, ahd. *hanaf*) bedeutet so viel wie das lat. *cannabetum* (das Bretonische hat das gleichdeutige weibliche Hauptwort *kanabek* = einem kymr. *canabauc* = altem *canabâca*, vergl. Zeuss 816. S.), *Curmiliâca* (Itin. Anton. 380. S.) von *curmilia* (später *cormilia*, wovon der in Gallien öfters vorkommende Ortsname *Cormiliae*, jetzt *Corneilles*, Vales. a. a. O. 415. S., sorbus domestica, franz. *cormier*) bedeutet einen mit Speierlingsbäumen besetzten Ort. Während in den Ortsnamen, die von Personennamen gebildet sind, die Endung *âco* dem lat. *ânus* entspricht, hat sie in den beiden zuletzt genannten Ortsnamen die im Keltischen sehr häufig vorkommende Bedeutung des lat. *ôsus*. Ein anderes Beispiel ist der gall. Ortsname *Sparnâcum* (*Sparnâcus* villa, Pardessus a. a. O. I, 85) von *sparnos* (in *Sparnomagus*, später *Sparnomus*, Vales. a. a. O. 530. S., korn. *spern*, spinae, Zeuss 143. S.), welcher mit dem in Gallien mehrfach vorkommenden lateinischen Ortsnamen *Spinetum* (Vales. 530. S.) und dem deutschen Ortsnamen *Dornach* (Förstemann II, 1388), früher *Dornahi* (von ahd *dorn*, goth. *thaurnus*, alts. ags. altn. *thorn*, spina) gleichdeutig ist. (Im Deutschen entspricht die Ableitung *ahi*, später *ach*, dem lat. *êtum*, s. Grimm II, 312.) Ein Beispiel aus dem Kymrischen ist der Ortsname *treb retinauc* (später *tref redinauc*, „villa filicis", Lives of the Cambro British Saints. 50. S., von *retin*, später *redin*, jetzt *rhedyn*, aus *ratin*, ir. *raith* = gall. *ratis*, filix, Marcell. Burdigal. 25. K.) = altem *treba ratinâca*. (Das jetzige *rhedynawg* erscheint bei *Owen* auch als weibliches Hauptwort „a place where fern grows.") Gallisch hiesse der Ort *Ratiâcon* (filicetum), wofür *Ratiaton* (Ptol. II, 6), das Neutrum von *ratiatos* (filicatus), erscheint.

die römischen Ortsnamen, so sind die keltischen eigentliche Adjektive, die wegen eines zu ergänzenden Hauptwortes sächliches Geschlechtes diess Geschlecht haben [73]).

Der gallische Mannsname *Mogontios*, wovon *Mogontiâcon* stammt, ist (wie die gall. Namen *Gerontius*, Hefner a. a. O. CXV. Dkm., Ammian. XIV, 5, 1, Greg. Tur. H. Fr. II, 9, *Marontius*, Steiner 1774. Nr, *Allontius*, ebend.

Die nicht von Personennamen gebildeten Ortsnamen sind also gewöhnliche Ableitungen von Hauptwörtern, wie *bôdiâcos* (in dem Volksnamen *Teuto-bôdiâci*, Plin. V, 32, 42, kymr. *bûdiauc,* victor, victoriosus, jetzt *bûddiawg,* quaestuosus) von *bôdis* (kymr. *bûd,* victoria, jetzt *bûdd*, f. quaestus, ir. *buaid**), jetzt *buaidh*, f. victoria), *Nertâcus* (Gruter, 700, 3, kymr. *nerthauc*, jetzt *nerthawg,* potens, validus, robustus, fortis) von *nertos* (in den gall. Namen *Nerto-mârus,* Orelli 2394. Nr, *Êsu-nertus,* Mommsen, Inscript. confoederat. helvet. lat. 80. Nr, u. s. w., kymr. *nerth,* ir. *nert,* jetzt *neart,* m. potentia, vis, robur), *Togiâcus* (Gruter 845, 5, ir *toigheach,* sollicitus, attentus, indulgens, amans) von *togia* (ir. *toighe*, f. cura, attentio, indulgentia, caritas, = altem *togia*), *Caratâcus* (ein gall. Name, Gruter 902, 5, Klein, Inscript. lat. Hassiae transrhen. 3. S., und ein britt. Name, Tac. Ann. XII, 33. u. öft., bei den Kymren *Caratauc,* Lib. Land. 71. 155. S. u. öft., jetzt *caradawg,* plenus amoris) von *caratos* (kymr. *carat,* jetzt *carad,* m., ir. *carad*, amor, Zeuss 6. S.) u. s. w.

73) Wie jenes Hauptwort aber bei den Galliern hiess, wissen wir freilich nicht. Bei vielen alten gall. Ortsnamen auf *âcum* werden sich die Römer, wie bei mehreren ihrer Ortsnamen auf *ânum, castrum* und bei den von ihnen in die Mehrheit gesetzten gall. Ortsnamen, wie bei den römischen, *castra* gedacht haben. Bei dem späteren gall. Ortsnamen *Avitâcum,* der von dem Kaiser *Avitus* benannt ist, ist *praedium* zu ergänzen (Sid Apoll. Ep. II, 2 und Carm. 18, 1). Wie man in den mittelalterlichen Schriften jene Ortsnamen behandelte, kann man aus den oben angeführten Stellen sehen.

---

*) Das Brittische hat *û* für *ô,* das noch in dem bret. Namen *Bôdicus* (Greg. Tur. H. Fr. V, 16), später *Bûdic* (victor) vorkommt, und das Irische pflegt *ô* in *ua* aufzulösen. S. Zeuss 117. 118. 27. S.

459. Nr, *Lucontius*, Sid. Apoll. Ep. IV, 18, *Vocontios, Vocontii*, Caes. I, 10 u. a.) mittels der Endung *io* (ursprünglich *ja*) von dem Stamme *mogont* gebildet. Auf ähnliche Weise sind die röm. Namen *Fulgentius*, *Terentius*, *Calventius*, *Gaudentius*, *Florentius*, *Valentius*, *Valentia*[74]) u. s. w. von den Partizipstämmen *fulgent*, *terent*, *calvent*, *gaudent*, *florent*, *valent* gebildet. Der Stamm *mogont* erscheint im Altbrittischen als Beiname eines Gottes (Deo *Mogonti*, de Wal, Mythol. septentr. monum. lat. 168—171. Nr), der *Apollo*, bei den Kelten *Belenus*[75]), der Gott des Lichtes

---

74) Dem römischen Ortsnamen *Valentia* entspricht der oben erwähnte gall. Ortsname *Segontia*, d. h. die starke, feste, von *seg* aus *sag* = skr. *sah* (sustinere, perferre), wovon *sahas* (vis, rohur), gall. *segos* in *Sego-mârus, Sego-vellauni* u. s. w. S. die bei Caes. vork. kelt. Nam. 149. S. u. f.

75) S. de Wal a. a. O. 38—42. Nr u. öft., auch *Belinus*, ebend. 36. 37. Nr u. öft.

Nicht selten erscheint in den Inschriften bloss der Beiname einer Gottheit. So findet man z. B. *Bormano* et *Borm (anae)* (Mém. présent. à l'acad. roy. des inscript. 1843. 2. sér. II, 385). *Bormanus* (auch in dem Ortsnamen *Lucus Bormani*, Itin. Anton. 295. S., vorkommend) ist ebenfalls ein Beiname des *Apollo* und *Bormana* ein Beiname der Gesundheitsgöttinn *Damona*, die in einer Inschrift in Verbindung mit *Apollo* erscheint (Deo *Apollini Borvoni* et *Damonae*, de Wal 305. Nr). Andere Beispiele aus Inschriften sind: Deo *Belatucadro* (ebend. 31. 35. 299. Nr), Deo sancto *Belatucadro* (ebend. 34. 298. 301. Nr), auch bloss *Belatucadro* (ebend. 32. Nr), einem brittischen Beinamen des *Mars* (Deo *Marti Belatucadro*, ebend. 33. 300. Nr, Orelli 5879. Nr); Deo *Cocidio* (de Wal 308. Nr, Orelli 5887. Nr), Deo sancto *Cocidio* (ebend. 5888. Nr), ebenfalls einem Beinamen des *Mars* (*Marti Cocidio*, Bonn. Jahrb. XVIII, 242, Deo sancto Marti *Cocidio*, de Wal 309. Nr); *Visucio* (ebend. 280. Nr), einem gall. Beinamen *Merkurs* (*Visucio Mercurio*, ebend. 281. Nr, Deo *Mercurio Visucio*, ebend. 279. Nr); sanctae *Visuciae* (ebend.), einem Beinamen der *Rosmerta*, der keltischen Göttinn des Reichthumes, die in Gesellschaft *Merkurs* (gleich dem keltischen vorzüglich als Gott des Reichthumes verehrten *Teutates*, Lucan. I, 445, Lactant. de falsa relig.

und der Gesundheit, ist. *Mogont* aber ist mit der Endung *ont* (ursprünglich *ant*) von der Wurzel *mog* abgeleitet. Von derselben Wurzel stammt *Mogounus*[76]), ein gallischer Bei-

---

21. K.) erscheint (de Wal 236—241. Nr) und wie jener mit dem Geldbeutel in der Rechten und dem Schlangenstabe in der Linken abgebildet ist. Sie führt daher denselben Beinamen wie *Merkur* und kommt als *Visucia* (d. h. die kluge, schlaue, von *visu-s*, ir. *fius*, scientia, Zeuss 42. S., aus altem *visu**)) auch in seiner Gesellschaft vor (Deo *Mercurio Visucio* et sanctae *Visuciae*, de Wal 279. Nr).

Zeuss (772 S.) hat sich daher geirrt, wenn er meint, *Mogontiâcum* könne auf den Gott *Mogonts*, so wie *Solimâriâca* auf die Göttinn *Solimâra* (Orelli 2050. Nr) bezogen werden. *Solimâriâca* ist vielmehr, wie bereits oben bemerkt ward, von dem Mannsnamen *Solimârus* abgeleitet, *Solimâra* aber ebenfalls ein blosser Beiname einer Göttinn (der *Belisama?* ebend. 1431. Nr).

76) Gebildet wie *Alounae* (Hefner a. a. O. XCVIII. XCIX. Dkm.), *Caraddouna* (Bonn. Jahrbüch. XXX, 178), *Carassounius* (Mommsen a. a. O. 287. Nr). Für *ou* erscheint noch oft das ältere *au*, z. B. *Alaunus* (ein gall. Beiname Merkurs, Orelli 5866. Nr, bei den Britten ein Flussname, Ptol. II, 2, kymr. *Alûn*, Lives of the Cambro Brit.

---

*) Im Irischen ward das anlautende *v* bekanntlich zu *f* und durch den Einfluss des *u*, das später abfiel, *i* in *iu* verwandelt. So entstunden z. B. die ir. Dative der Einheit *ciunn* (Nom. *cenn*, jetzt *ceann*, Grundform *cinnas*, altbritt. *pennas* in *Penno-crucium*, Itin. Ant. 470. S., gall. *pennos* in *Cuno-pennius*, Orelli 7230. Nr, kymr. *penn*, jetzt *pen*, caput), *fiur* (Nom. *fer*, jetzt *fear*, Grundform *viras*, lat. *vir*) aus *cinnu*, *viru*. Die Dativendung *u* hat sich in den männlichen *ia*-Stämmen erhalten, z. B. *duiniu* (Nom. *duine*, alt *dunias*, homo) = *duniu*, *rannairiu* (Nom. *rannaire*, alt. *randârias*, divisor) = *rannariu*, alt *randâriu*. In den in gallischer Sprache geschriebenen Inschriften kommen einige Dative von männlichen *o*- (früher *a*-) Stämmen vor, z. B. *Magalu* (Nom. *Magalo-s*), *Alisanu* (Nom. *Alisano-s*, Beitr. z. vergleich. Sprachforsch. III, 164, 4. 5). Dass die gallische Sprache dieselbe Beugung wie die irische hatte, liess sich auch im voraus erwarten, da sie ja mit dieser zu *einem* Sprachstamme gehört.

name des *Apollo Grannus* [77]) (*Apollini Granno Mogouno*, de Wal a. a. O. 121. Nr). Ausserdem begegnet uns die Wurzel *mog* noch in mehreren keltischen Wörtern: gall. *mogovios* (*Mogovius*, Perrot, Hist. de Nismes. 99. S.), *mogidos* (in *Ambi-mogidus*, Muratori 2049, 2), *mogetillos* [78]) (*Mogetillâ*, Gruter 1099, 6), *mogetios* (*Mogetius*, Steiner 2874. [79]) 3435. Nr), wovon der Ortsname *Mogetiâna* [80])

Saints. 125. u. f. S., auch ein Mannsname, s. *Owen* u. d. W.), *vellaunos* (in den gall. Namen *Vellauno-dûnum*, Caes. VII, 11, *Sego-vellauni*, Plin. III, 4, 5, *Ver-cassi-vellaunus*, Caes. VII, 76 u. öft., und in den britt. Namen *Cassi-vellaunus*, ebend. V, 11 u. öft., kymr. *Casswallawn*, Mabinog. III, 297, *Catu-vellauni*, Wesseling in Itin. Ant. 471. S.), *Icaunus* (Orelli 187. Nr). Die Endung *aunos*, *ounos* ging wol aus *a-vanos* hervor, indem oft *va* zu *u* ward. *Mogounos*, früher *Mogaunas*, entstand demnach aus *Moga-vanas* (ursprünglich *Maha-vanas*). Vergl. skr. *magha-van*, Gen. *maghônas* (d. h. der grosse, mächtige), einen Beinamen des *Indra*.

77) Das gall. *grannos* (durch Assimilation für *gransos?* vergl. skr. *ghrans*, *ghransas*, solis ardor, solis lumen, claritas) bedeutet warm, heiss.

78) Von *mogetos* abgeleitet, wie die gall. Verkleinerungsnamen *Tarvillus* (Steiner 1484. Nr) von *tarvos* (Orelli 1993. Nr, kymr. *taru*, jetzt *tarw*, ir. *tarb*, jetzt *tarbh*, taurus), *Cavarillus* (Caes. VII, 67) von *Κάvαρος* (Polyb. IV, 46 u. öft., kymr. *caur*, jetzt *cawr*, gigas, von der Wurzel *cu*, skr. *çu* aus *çvi*, tumere, crescere, wovon *çavas*, vis), *Carantillus*, (Gruter 8, 2) von *Carantus* (Steiner 261. 801. 922. Nr, einem erweiterten *ant*-Stamme, kymr, *carant*, amicus, jetzt consanguineus, ir. *cara*, Gen. *carat*, amicus, = altem *carant-s*) u. s. w.

79) Unrichtig *Mocetius*.

80) Im Keltischen wurden also eben so wie im Lateinischen von Personennamen mit dem Suffixe *âno* Ortsnamen gebildet. Beispiele aus dem Kymrischen s. bei Zeuss 792. S.

Mogetiana lag in Pannonien, wo bekanntlich mehrere gallische Völker wohnten. Das Reisebuch Antonins (263. S.) führt auch einen dort gelegenen Ort *Mogentiana* auf. Einige Gelehrte sind der Meinung, *Mogetiana* und *Mogentiana* seien derselbe Ort, andere dagegen halten sie für verschiedene Orte. Wären die Namen römisch,

(Itin. Anton. 233. S.) stammt, *mogeti-s* (in dem zweiten Theile des Namens *Dino-mogeti-mârus,* Mém. des antiq. de France XIII, XVIII), *mogi-to-s* (*Mogitus,* Muchar a. a. O.

---

so wären sie wenigstens in sprachlicher Hinsicht eines. Der Stammname *Mogetius* nämlich stünde dann für *Mogentius,* so wie z. B. der altrömische Beiname des Jupiter *Loucetios* aus *Loucentios* durch Ausfall des *n* vor *t* entstund (s. Corsen, Beiträge zur lat. Formenlehre. 472. S.). Im Irischen pflegt zwar auch *n* vor *t* auszufallen (s. Zeuss 52. S.); allein dieser Ausfall ist der alten keltischen Sprache fremd, so wie ihn auch die spätere brittische Sprache nicht kennt. Der gall. Name *Mogetios* kann daher nicht für *Mogentios* stehn. Mit seiner Bildung verhält es sich vielmehr so. Im Keltischen gibt es nämlich ein Suffix *tia* (d. i. *ta* + *ja*), gall. *tio,* das im Irischen *de, da* (jetzt *dha*) lautet und dort eine der gewöhnlichsten Endungen ist, womit Beiwörter von Hauptwörtern abgeleitet werden, z. B. das oben erwähnte *diade* (jetzt *diadha,* divinus) = altem *dêva-tia-s* von *dia* (deus) = altem *dêva-s, tarbde* (taurinus, Zeuss 765. S.) = altem *tarva-tia-s* von *tarb* (jetzt *tarbh,* taurus) = altem *tarva-s, gaide* (pilatus, Zeuss 64. S.) für *gaisde* = altem *gaisa-tias-s* (gall. *gaisato-s* in *Gaisato-diastos, Gaisato-rix,* s. ebend. Anm.) von *gai* (m. pilum, hasta) für *gais* (über den Wegfall des *s* im Irischen s. ebend. u. Stokes, Irish. gloss. 216. Nr) = altem *gaisa-s* (lat. *gaesum*). Aus dem Gallischen diene als Beispiel das Beiwort *lute-tio-s* (luteus, coenosus, wovon *Lutetiâ,* Caes. VI, 3 u. öft., = dem lat. Ortsnamen *Lutosa,* Vales. a. a. O. 309. S.) von *lutâ* (ir. *loth,* gen. *loithe, f.* coenum, palus, Zeuss 18. S., aus altem *lutâ,* lat. *lutum*), dessen Endlaut zu *e* geschwächt ist, ursprünglich *luta-tia-s.* (Von *lutâ* sind auch die gleichdeutigen gall. Beiwörter *lut-io-s,* wovon *Λουτία,* Appian. VI, 94, und *lute-vo-s, Lutevus,* Fröhner a, a. O. 1393. Nr, wovon *Lutevâ,* Tab. Peut., abgeleitet.) Auf diese Weise ist auch *Moge-tio-s* von dem Stamme *moga* (früher *maga,* zend. *masa,* m. magnitudo, = skr. *maha,* m. splendor, für *magha*) gebildet. Unter den gallischen Namen kommen noch mehrere solcher Bildungen vor, wie *Tasgetius* (Caes. V, 25), *Cabetius, Cingetius, Cacetius* (Steiner 84. 645. 1878. Nr) u. s. w. Es ist somit klar, dass wenn *Mogetiana* wirklich derselbe Ort wie *Mogentiana* ist, nur die eine oder die andere Form die richtige sein kann. Für *Mogentiana* spricht, dass Handschriften des Antoninischen Reisebuches (233. S.) *mogentiana, magentiana* bieten

I, 415), *mogi-ti-s* (in *Mogit-mârus*, Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss. phil.-hist. Kl. XI, 329, für *Mogitimârus*[81])), *mogi-tu-s*[82]) (wovon *Mogitu-ma*, Gruter 547, 8); altbritt. *mogas* (wovon *Mogius*, *Mogiâ*, Steiner 2887. Nr[83])), kymr. *comoeth*, (später *cymoeth*, jetzt *cyfoeth*, f. potestas, divitiae) aus altem *co-moe-ti-s*; ir. *mog* (später *mogh*, magnus, Stokes, Three Irish

---

und von den Abschreibern eher ein *n* ausgelassen als eingeschoben wird. *Mogentiana* aber ist von *Mogentios* abgeleitet, wie der römische Ortsname *Florentiana* von *Florentius*. Dass nun auch im Gallischen, wie im Lateinischen, das durch *io* erweiterte Suffix *ent* vorkam, zeigt unter anderem der Flussname *Druentia* (Liv. XXI, 31, Plin. III, 4, 5 u. a., jetzt *Durance*) von dem Stamme *druent* (wie der ital. Flussname *Liquentia*, Plin. III, 18, 22 u. a., von *liquent*) von der Wurzel *dru*, die im Sanskrit laufen bedeutet. *Druentia* heisst die schnelle, reissende (incitata, rapida).

81) Es gibt noch mehrere zusammengesetzte gall. Namen, in welchen der Endlaut des ersten Theiles weggelassen ist. Ein bekanntes Beispiel ist *Lug-dûnum* für *Lugu-dûnum* (Boissieu, Inscr. ant. de Lyon 31. 128. 136. 139. 148. S. u. öft.).

82) Ein Verbalsubstantiv, wie *smer-tu-s* (in *Smertu-litanus*, Orelli 188. Nr), *lax-tu-s* (wovon *Laxtu-ci-s*, Mommsen a. a. O. 352, 112, ir. *lasad*, jetzt *lasadh*, incensio, accensio, nitor, = altem *laxa-tu-s**), *adia-tu-s* (in *Adiatu-mârus*, Steiner 1969. Nr, kymr. *adiat*, jetzt *addiad*, desiderium), *bela-tu-s* (in dem oben angeführten britt. Beinamen des Mars *Belatu-cadrus* und dem gall. Frauennamen *Belatu-mâra*, Hefner a. a. O. CLXXXII. Dkm., von kymr. *bela*, bellare, einem Denominative von *bel*, bellum, wovon auch der gall. Volksname *Belâci*, Orelli 625. Nr, d. h. bellicosi, entspringt) u. s. w. Im Irischen vertritt das Verbalsubstantiv die Stelle des Infinitives. S. Zeuss 458. S. u. ff.

83) *Steiner* hat die in der Inschrift 3 Mal vorkommende Abkürzung *Mog.* unrichtig durch *Mogetius*, *Mogetiâ* erklärt. *Mogius* erscheint dort als Geschlechtsname, indem die verrömerten Kelten auch die römische Sitte der Namengebung annahmen.

---

*) X hat sich im Irischen in *s* und im Kymrischen in *h*, *ch* verwandelt, s. B. kymr. *lachar* (jetzt *llachar*, coruscus, igneus, fulgurans) = altem *laxaras*.

glossar. 106. S.), *moig* (später *moigh*, f. planities) aus altem *mogi-s*, *móid* (f. magnitudo, altitudo) aus altem *mogiti-s*, *móidim* (laudo, Stokes, Irish gloss. 902. Nr, eigentlich magnifico, ich mache gross) aus *mogitim* u. s. w.

Die Wurzel *mog*, früher *mag*, ist gleich der skr. Wurzel *mah* (crescere) für *magh*, wovon *mahant*, schwach *mahat* (magnus, eigentlich wachsend), *mahas* (magnus, eigentlich gewachsen; Subst. splendor, eigentlich Grösse), *magham* (divitiae, opes), *mahî* (terra, d. h. die grosse), gall. *admagetos* (in *Admageto-briga*, Caes. I, 31[84]), magnus, extensus), ir. *méit* (magnitudo, Zeuss 260. S., später *méid*, f.) = kymr. *meint* (magnitudo, ebend. 811. S., jetzt *maint*) aus altem *maganti*[85]) (s. Stokes, Irish gloss. 922. Nr), slaw.

---

84) Die Handschriften haben *admagetobrige*, *admagetobriae*, *ad Magetobrie*, *ad Magetobriam*. Da auf einem in der Nähe des Ortes aufgefundenen Bruchstücke einer Urne *MAGETOB*. steht, so glaubten wir *ad Magetobrigam* lesen zu müssen (s. die bei Caes. vorkommend. kelt. Nam. 121. S. u. f.). *Mommsen* (Röm. Gesch. III, 233. Anm. * 3. Aufl.) hat jedoch jene Inschrift für falsch erklärt. Demnach ist bei Caesar *Admagetobrigae* zu lesen. Ueber die in vielen keltischen Namen vorkommende Partikel *ad* s. unsere Schrift 39. S.

85) Von der Wurzel *mag* = *mah* sind im Keltischen noch mehrere Ableitungen vorhanden, z. B. gall. *magos* (in vielen Ortsnamen als zweites Glied vorkommend, z. B. *Gabro-magus*, *Eburo-magus*, *Argento-magus*, *Novio-magus*, *Seno-magus*, *Rigo-magus*, ir. *mag*, jetzt *magh*, m. planities, campus, das ebenfalls in Ortsnamen vorkommt, z. B. *Fernmagh*, Annal. IV magistr. a. a. O. III, 386. 411, = gall. *Verno-magos*, Erlenfeld, *Léaccmagh*, ebend. III, 5, = gall. *Léccomagos*, Steinfeld), *magu-s* (ir. *mug*, Gen. *moga*, puer, servus, Zeuss 17. 254. 256. S., = goth. *magus*, puer, eigentlich der gewachsene), wovon die Verkleinerung *magu-lo-s* (in dem belg. Namen *Taxi-magulus*, Caes. V, 22, goth. *magula*, puerulus) stammt.

Neben *mah* besteht auch eine Wurzel *mag*. Da sich jedoch im Keltischen *h* in *g* verwandelt hat, so ist es bei einzelnen Wörtern, die dort von *mag* abgeleitet sind, schwer zu sagen, ob sie zur Wurzel *mah* oder *mag* gehören. So kann z. B. der gall. Name *Mag-a-lo-s*

moga (possum), goth. *mag* (possum), *magands* (potens) für *maganths*, *mahts* (potestas), urdeutsch *mah-ti-s*, ahd. *magan* (posse), *magan*, *magin* (robur).

Mogontios (ursprünglich *Mahantias*) heisst der grosse, mächtige, starke.

Mogontiâcon hat also seinen Namen von einem Gallier *Mogontios*, der sich dort ansiedelte und den Ort nach sich benannte. Lateinisch hiesse er mit der entsprechenden Endung *Mogontiânum.*

(Beitr. z. vergleich. Sprachforsch. III, 164, 4, *Magalus*, Liv. XXI, 29, wovon *Magalius*, Steiner 369. Nr) verglichen mit dem griech. Stamme *μεγαλο*, (einem Nebenstamme von *μέγας*) und dem goth. *mikils* (magnus) von der Wurzel *mag* stammen.

Ausserdem gibt es auch eine Wurzel *mac*. Von derselben stammt z. B. altir. *maqas* (in dem Namen *Corpi-maqas*, später *Corpmac*, *Corbmac*, *Cormac*, Beitr. z. vergl. Sprachforsch. I, 448 u. f. S.), d. i. *mac-va-s* (später *macc*, *mac*, filius), dem altbritt. *mapas* (kymr. *map*, jetzt *mab*, puer, filius), gall. *mapos*, wovon der Verkleinerungsname *Mapilus* (Fröhner a. a. O. 1453. Nr, puerulus) abgeleitet ist, entspricht; ferner kymr. *macu* (jetzt *magu*, nutrire, d. h. wachsen machen), griech. *μάκαρ* (beatus, eigentlich gross), *μακρός*, *μῆκος*, lit. *moku* (possum), *macis* (potestas), *macnùs* (potens).

Die Wurzeln *mac*, *mag*, *mah*, bedeuten alle *wachsen*. *Curtius* hat dieselben, die man bisher mit einander zu vermengen pflegte, zuerst richtig gesondert. S. dessen Grundzüge der griech. Etymologie. I, 90. 462. 473.

Herr Lamont sendet ein:

„Astronomische Bestimmung der Lage des bayerischen Dreiecksnetzes auf dem Erdsphaeroid".

Erste Mittheilung.

1. Geschichtliche Einleitung.

Die bayerische Triangulation, zu Anfang dieses Jahrhunderts unter französischem Einflusse ungefähr nach den Grundsätzen der in Frankreich ausgeführten Gradmessung begonnen, machte nur mässige Fortschritte, bis damit der administrative Zweck einer genauen Verzeichnung des Grundbesitzes und gleichmässiger Steuervertheilung verbunden wurde [1]). Ungeachtet übrigens in Folge hievon das ganze Unternehmen eine neue Gestalt und eine praktische Richtung erhielt, so ist nichts desto weniger für angemessen erachtet worden, an einer streng wissenschaftlichen Grundlage festzuhalten, und alle Bedingungen zu erfüllen, welche gefordert werden konnten, wenn es darum sich handeln sollte,

---

1) Ursprünglich wurde von französischen und bayerischen Geodäten an der Landesvermessung gemeinschaftlich gearbeitet: aber erst nach Beseitigung des französischen Einflusses gewannen die theoretischen Grundlagen, wie die praktischen Arbeiten eine definitive Gestaltung. Die Basismessung allein ist als eine ausschliesslich französische Arbeit zu betrachten. Eine nach amtlichen Quellen bearbeitete kurze Darstellung hat Hr. Steuerrath von Posselt gegeben. (Martius Rede zur Säcularfeier der k. Akad. d. Wiss. S. 64) Man vergleiche ferner Riedl, Rede am 28. März 1803. Notizen über die anfänglichen Zustände und ersten Fortschritte der Vermessung findet man in Zach's monatlicher Correspondenz VII. 353. 377. 510. VIII. 273. 354. IX. 377. X. 278. XII. 357. XXV 334.

die ausgeführten Arbeiten in Verbindung mit anderweitigen Operationen derselben Art zu Untersuchungen über die Grösse und Gestalt der Erde zu benützen; denn nicht blos war man bemüht, das Hauptdreiecksnetz mit der grössten Genauigkeit und mit Anwendung entsprechender Controllen herzustellen, sondern auch die geographische Breite und das Azimuth an den geeigneten Punkten zu bestimmen.

Soldner und nächst ihm Schiegg erwarben sich in dieser Beziehung grosse Verdienste: ersterer von einer eigenthümthümlichen und höchst praktischen Grundlage ausgehend entwarf die mathematischen Vorschriften und bestimmte einen Theil des Hauptnetzes nebst zwei Azimuthen; letzterer arbeitete ebenfalls an dem Hauptdreiecksnetze und lieferte zugleich mehrere geographische Breiten.

Sehr zu bedauern ist es, dass für Veröffentlichung der gewonnenen Resultate keine Vorsorge getroffen wurde, so zwar, dass bis zu dem heutigen Tage die sämmtlichen Ergebnisse jener kostspieligen und wichtigen Arbeiten der Wissenschaft völlig unzugänglich geblieben sind[2]).

Allerdings darf nicht vergessen werden, dass diess in einer Zeit geschah, wo man die auf Regierungskosten ausgeführten wissenschaftlichen Arbeiten wie amtliche Papiere in den Registraturen zu verwahren pflegte, ohne die Nachtheile zu bedenken, welche aus der verspäteten Publikation hervorgehen. Jeder Sachkundige wird begreifen, dass die Veröffentlichung geodätischer Arbeiten, die vor einem halben Jahrhunderte ausgeführt worden sind, verschiedenartige Schwierigkeiten und Anstände darbieten muss.

Die von Hrn. Generallieutenant Baeyer in Berlin pro-

---

2) Die in Zach's monatlicher Correspondenz enthaltenen Mittheilungen über die Ergebnisse der bayerischen Landesvermessung umfassen blos provisorische Werthe.

jektirte mitteleuropäische Gradmessung gab Veranlassung, dass im Jahre 1862 von Seite der vorzugsweise betheiligten Institute — der k. unmittelbaren Steuerkataster-Commission und der k. Sternwarte — diese Verhältnisse näher in Betracht gezogen wurden.

Bei den dessfalls veranstalteten Besprechungen vereinigten sich die Ansichten vollständig dahin: es sei der rein geodätische Theil der bayerischen Triangulation als eine abgeschlossene Arbeit zu betrachten, wogegen eine angemessene Revision des astronomisch-geodätischen Theiles und in so ferne Lücken sich vorfinden sollten, eine Ergänzung der früheren Bestimmungen, als nothwendig und zeitgemäss anerkannt werden müsse.

Die in diesem Sinne unter dem 17. Nov. 1862 gestellten Anträge fanden günstige Aufnahme und durch königliche Ministerial-Entschliessung vom 18. Jan. 1863 wurde mir die Ausführung der betreffenden Arbeiten übertragen.

Zunächst handelte es sich darum, die Ergebnisse früherer Messungen genau kennen zu lernen: in dieser Beziehung kann ich jedoch vorläufig nur sehr Unvollständiges vorlegen. Die weiter unten angegebenen fragmentarischen Bestimmungen werden beweisen, dass man zwar die Aufgabe in ihrer vollen Bedeutung aufgefasst, aber nicht so weit durchgeführt hat, dass nicht neue Messungen als unbedingt nothwendig erkannt werden müssten.

Hinsichtlich der neuen Messungen war es vor Allem nöthig, eine Uebersicht zu gewinnen, über die vielen analogen Arbeiten, die bereits hergestellt worden sind, um darnach zu entscheiden, welche Umstände dem Erfolge förderlich, und welche hinderlich sind, und wie am vortheilhaftesten zum Ziele zu gelangen ist.

Welche Grundsätze ich hiernach bei der Wahl der Instrumente und der Beobachtungsmethode, dann bei der Vertheilung der Stationen angenommen habe, soll bei einer

künftigen Gelegenheit näher erläutert werden: für jetzt beschränke ich mich auf eine einzige Bemerkung.

In früherer Zeit betrachtete man bei der Figur und Beschaffenheit der Erde und der davon abhängigen Richtung der Lothlinie das Regelmässigsphäroidische als die Regel, und die Abweichungen hievon als die Ausnahme.

Nach dem gegenwärtigen Standpunkte der Untersuchung scheint sich aber das Verhältniss in entgegengesetztem Sinne umgestaltet zu haben, so dass an den meisten Punkten Abweichungen innerhalb der Beobachtungsgrenze erwartet werden dürfen und nur ausnahmsweise eine Lokalität angetroffen wird, wo nicht örtliche Unregelmässigkeiten sich zeigen. Den Grund der Unregelmässigkeiten suchte man früher in Gebirgsmassen[3]): heutzutage weiss man, dass Abweichungen der Lothlinie vorkommen, wo keine Gebirge sind[4]), und dass es Gebirgsmassen giebt, die keinen Einfluss auf die Lothlinie ausüben[5]).

---

3) Arbeiten, welche zum Zwecke haben, aus der Grösse, Entfernung und Dichtigkeit der Gebirgsmassen die Ablenkung des Lothes zu berechnen, liegen bereits in grosser Anzahl vor: sehr grosse Uebereinstimmung der berechneten und beobachteten Ablenkung findet man bei Oberst James (Ordnance Trigonometrical Survey of Great Britain and Ireland p. 625, zu vergleichen ferner Philos. Transact. 1856 p. 591) und Oberst Pechmann (Denkschriften der Wiener Akademie, Math.-Naturw. Classe Bd. XXII.) Airy hat übrigens (Philos. Transact. 1855 pag. 101) nachzuweisen gesucht, dass die Gebirgsmassen wahrscheinlich unterirdisch sich fortsetzen, und die Berücksichtigung des über die Erdoberfläche hervorragenden Theiles allein nicht ausreiche.

4) Die merkwürdigsten Beispiele dieser Art liefert Königsberg und die Umgebung von Moskau, wo Schweitzer nach einem umfassenden Plane die Abweichung der Lothlinie bestimmt hat. (Untersuchungen über die in der Nähe von Moskau stattfindende Lokal-Attraction. Moskau, 1863. Astron. Nachr. 1449. p. 141.)

5) Petit, Annales de l'Observatoire de Toulouse Tom. I p. 86.

Eine wichtige Wahrnehmung in dieser Beziehung glaube ich bei meinen magnetischen Untersuchungen im Jahre 1858 gemacht zu haben, wo ich in der Gegend von Königsberg eine sehr grosse Inflexion der magnetischen Curven entdeckte, und dieselbe mit dem auffallend grossen Unterschiede zwischen der astronomisch und geodätisch bestimmten geographischen Breite von Königsberg in Zusammenhang brachte.

Ist wirklich, wie ich mir vorstelle [6]), der Erdkern eine kugelförmige compact metallische und magnetische Masse und werden die magnetischen Anomalien durch Erhöhungen und Vertiefungen dieser kugelförmigen Masse erzeugt, so ist es offenbar, dass dieselben Erhöhungen und Vertiefungen auch auf die Richtung der Lothlinie einen Einfluss haben müssen.

Thatsachen, welche mit dieser Ansicht übereinstimmen, sind seither in zunehmender Anzahl hervorgetreten, und da Inflexionen der magnetischen Curven fast überall, wo genaue Beobachtungen ausgeführt worden sind, sich vorgefunden haben, so ist dadurch eine neue Grundlage gewonnen für die Annahme, dass Abweichungen der Lothlinie als Regel, und nicht als Ausnahme zu betrachten sind.

Es folgt hieraus, dass erst, wenn für eine grössere Anzahl von Punkten in Bayern die geographische Breite und das Azimuth bestimmt sind, durch geeignete Combination derselben die Grössen sich werden ermitteln lassen, welche bei Untersuchung der Figur der Erde benützt werden müssen. Auf die wenigen Messungen, die in gegen-

---

Hier wird nachgewiesen, dass die Pyrenäen in Toulouse keine Ablenkung des Lothes hervorbringen, was nach der Darlegung des Verfassers voraussetzt, dass Höhlungen unter den Gebirgsmassen vorkommen, welche den letzteren das Gleichgewicht halten.

6) Magnetische Ortsbestimmungen in Bayern II. Th. Einleitung.

wärtiger Mittheilung enthalten sind, lässt sich vorläufig keine Folgerung gründen, und zwar um so weniger als telegraphische Längenbestimmungen (die ich allerdings vorbereitet habe, aber wegen Unterbrechung der früher zwischen dem königlichen Telegraphenamte und der Sternwarte vorhandenen Leitung nicht zur Ausführung bringen konnte) bis jetzt gänzlich fehlen.

Zum Verständnisse der folgenden Darlegungen bemerke ich, vorläufig und mit dem Vorbehalte umständlicher Auseinandersetzung bei einer künftigen Gelegenheit [7]), dass bei der bayerischen Vermessung die Lage eines Punktes der Landesoberfläche bestimmt wird, durch rechtwinklige sphärische Abscissen und Ordinaten, und dass der nördliche Frauenthurm als Anfangspunkt, der von Henry durch diesen Punkt gezogene Meridian als Abscissenaxe dient. Die Abscissen und Ordinaten werden in bayerischen Ruthen ausgedrückt: eine Ruthe beträgt bei 13° R. $^{6469}/_{4320}$ Toisen (log = 0,1753535)

2. Aeltere Bestimmungen.

Während die bayerische Landesvermessung noch unter französischer Leitung stand, wurde von Henry für den Ausgangspunkt der Operationen, d. h. für den nördlichen Frauenthurm die geographische Breite und das Azimuth mittelst eines Borda'schen Kreises bestimmt, wie folgt:

---

7) An das bayerische System haben sich Württemberg und Baden angeschlossen. Die Ergebnisse der badischen Vermessung sind meines Wissens noch nicht zur öffentlichen Kenntniss gelangt, dagegen hat Prof. Köhler in Stuttgart die württembergische Triangulation in sehr zweckmässiger Weise veröffentlicht. (Die Landesvermessung des Königreichs Württemberg in wissenschaftlicher, technischer und geschichtlicher Beziehung. Stuttgart, 1858.)

1) geographische Breite.

			° ′	″			
1801.	Dez.	21.	48.8	19.3	Sonne	18	Beob.
„	„	26.		19.4	„	18	„
„	„	27.		19.8	„	18	„
1802.	März	17.		19.6	„	36	„
1801.	Dez.	27.	48.8	21.4	Polaris ob. Cul.	20	„
1802.	Jan.	5.		19.7	„	18	„
„	„	13.		19.7	„	30	„
1802.	Febr.	4.	48.8	20.4	Polaris unt. Cul.	20	„
„	März.	1.		21.3	„	30	„
„	„	2.		19.9	„	30	„
„	„	12.		20.7	„	30	„
„	„	13.		19.8	„	36	„
1802.	Febr.	4.	48.8	20.8	Aldebaran	24	„
„	„	4.	48.8	20.2	J. Orionis	24	„

Mittel aus 352 Beobachtungen 48°8′. 19″9.

2) Azimuth. Neunzehn Reihen von Abständen zwischen den Sonnenrändern und dem Thurme von Aufkirchen, wovon die Details bereits vollständig veröffentlicht sind[8]) gaben für das Azimuth dieses Thurmes (von Nord gegen Ost gezählt)

48° 59′ 53″

wobei jedoch zu bemerken ist, dass die einzelnen Reihen fast um zwei Minuten von einander abweichen.

Schiegg hat ebenfalls die geographische Breite des nördlichen Frauenthurms bestimmt, durch folgende Beobachtungen:

---

8) Denkschriften der k. bayer. Akademie der Wissenschaften, Bd. III. 1811—12, später mit Berichtigung einiger Rechnungsfehler zusammengestellt von Soldner (Azimuth von Altomünster S. 5.).

			° ′	″		
1804.	Juni	26.	48.8	19.64	Sonne ob. Rand	18
"	"	29.		19.74	"	16
"	"	30.		19.04	"	16
1805.	März	12.		20.17	Sonne Mitte	28
"	"	13.		19.42	"	32
"	"	14.		19.13	"	26
"	"	15.		20.95	"	22
"	"	16.		20.69	"	22
"	"	18.		19.78	"	22
"	"	19.		21.58	"	26
1885.	Jan.	20.	48.8	20.64	Polar. 18 o. Cul.	22 u. Cul.

Mittel aus 258 Beob. 48° 8′, 20″, 07.

Die Beobachtungen wurden an der vormaligen provisorischen Sternwarte (Thurm der Herzog Maxburg 134,8 mètres nördlicher als der Frauenthurm) mittelst eines Reichenbach'schen Repetitionskreises von 18 Zoll Durchmesser angestellt und auf den Frauenthurm reducirt.

Seyffer fand als Resultat einer an der alten Sternwarte ausgeführten Beobachtungsreihe, wovon die Berechnung in den Denkschriften der Münchner Akademie Bd. III. S. 521. gegeben wird, für die geographische Breite des nördlichen Frauenthurms

48°.8′ 20″.8.

Die wichtigste Azimuthbestimmung in München hat Soldner geliefert, und in einer eigenen Schrift publicirt; er findet als Resultat von 179 Beobachtungen für das (westlich vom Nordpunkte gezählte) Azimuth von Altomünster

40°.6′ 21″.4

und da der durch die Berechnung des Dreiecksnetzes corrigirte Winkel zwischen Altomünster und Aufkirchen

89°.6′ 29″.4

beträgt, so ergiebt sich für das Azimuth von Aufkirchen

49°.0′ 8″.0,

also um 15″ grösser, als die oben angeführte Bestimmung von Henry. Soldner's Beobachtungen umfassen 9 Tage, so dass im Mittel 20 Beobachtungen auf jeden Tag kommen, dessenungeachtet bemerkt man zwischen den Resultaten der einzelnen Tage Differenzen, welche bis auf 8″ gehen, und die ihren Grund zum Theil in der nur unvollständig auszuführenden Rectification des Instrumentes hatten.

Auch Seyffer [9]) hat an der alten Sternwarte Azimuth-

---

9) Denkschriften der k. Akademie der Wissenschaften, Bd. III. 1811—1812. Seyffer giebt für die Lage der alten Sternwarte bezüglich auf den nördlichen Frauenthurm als Bestimmungsstücke an:

Distanz 2555,89 Meter
Azimuth 125°14′ 48″,18.

Dieses Azimuth, welches Seyffer mittelst einer unrichtigen Rechnung aus Henry's Beobachtungen abgeleitet, bedarf einer Correction von +15″,4, um es auf die angenommene Vermessungsaxe zu beziehen. Hiernach hätte man die Coordinaten der alten Sternwarte wie folgt

—505,43 —715,14.

Für diesen Punkt hat Seyffer die geographische Breite zu 48°7′33″,0 und das Azimuth von Hohenschäftlarn (Coordinaten —5565,20+3090,11) mittelst der Sonne zu 36°57′45″,45 (ungefähr um eine halbe Minute zu klein) bestimmt. Die Arbeit ist eine sehr umfangreiche und nach der ganzen Anlage derselben und den zahlreichen Beobachtungsreihen, die aufgeführt werden, sollten die Ergebnisse auf grosse Genauigkeit Anspruch machen dürfen; aus mehreren Umständen geht übrigens hervor, dass seine Zeitgenossen in die Gründlichkeit seiner Arbeiten kein grosses Vertrauen setzten, wozu insbesondere der Umstand beitrug, dass er nie das Detail seiner Beobachtungen bekannt gemacht hat und auch nach seinem Tode nichts davon zum Vorscheine kam. Die Instrumente, die er benützte waren dieselben, die Schiegg gebraucht hat: dem Letztern sind sie, während er seine (später zu erwähnenden) geographischen Breitenbestimmungen fortzusetsen sich anschickte, plötzlich in Folge eines von Seyffer erwirkten Regierungsbefehls abgenommen worden. Seyffer war 1804 von Göttingen nach München berufen worden, und übernahm im Jahre 1815, nach Aufhebung der alten Sternwarte die Direktion des k. topographischen Bureaus.

Messungen mittelst der Sonne ausgeführt, und durch 35 Beobachtungsreihen in den Jahren 1807—8 und 10 Beobachtungsreihen im Jahre 1811 im Mittel das Azimuth von Hohenschäftlarn zu 36°.57′ 45″.4 bestimmt, woraus nach seiner Rechnung das Azimuth von Aufkirchen auf dem nördlichen Frauenthurme

= 48°.59 44″.3

folgen würde.

Ferner hat Bertrand [10]) im Jahre 1809 auf Schiegg's Veranlassung das Azimuth von Aufkirchen mittelst des Polarsterns bestimmt und als Resultat

49°.0′ 1″

gefunden. Früher schon hatte Zach (Monatl. Correspondenz XXV. 334.) dasselbe Azimuth gemessen, und

49°.0′ 8″.0

gefunden, ganz mit Soldner übereinstimmend.

Alle vorhergehenden Bestimmungen beziehen sich auf den Centralpunkt der Triangulation, aber auch auswärts sind mehrere Messungen vorgenommen worden, wovon die meisten von Schiegg herrühren.

Die Resultate seiner zwar seitwärts von den trigonometrischen Hauptpunkten ausgeführten, aber jedesmal auf diese Punkte reducirten Beobachtungen giebt er an, wie folgt:

Wendelstein Capelle.

			° ′	″			
1804.	Jul.	17.	47.42	27.95	Ob. Sonnenrand	18	Beob.
„	„	19.		30.24	„	16	„
„	„	28.		30.—	„	10	„
„	„	29.		27.13	„	10	„
„	Aug.	1.		29.20	„	8	„
		Mittel	47.42	28.90	„	62	„

10) Soldner Azimuth von Altomünster S. 40.

Peissenberg. Kirchthurm.

			° ′	″			
1804.	Aug.	8.	47.48	8.75	Ob. Sonnenr.	10	Beob.
„	„	9.		8.—	„	22	„
„	„	12.		10.09	„	26	„
		Mittel	47.48	8.95	„	58	„

Augsburg. St. Ulrich.

1804.	Aug.	19.	48.21	46.10	Ob. Sonnenr.	18	Beob.
„	„	23.		40.46	„	26	„
„	„	24.		45.85	„	14	„
„	„	27.		47.45	„	32	„
		Mittel	48.21	44.96	„	90	„

Ingolstadt. Obere Pfarrkirche südl. Thurm.

1804.	Sept.	4.	48.45	45.98	Ob. Sonnenr.	28	Beob.
„	„	5.		42.11	„	26	„
„	„	6.		48.97	„	28	„
„	„	9.		47.02	„	32	„
		Mittel	48.45	46.02	„	114	„

Regensburg. St. Emeram, Thurm.

1804.	Sept.	17.	49.0	55.14	Ob. Sonnenr.	20	Beob.
„	„	18.		57.76	„	24	„
„	„	19.		53.87	„	28	„
„	„	20.		56.90	„	18	„
„	„	26.		58.58	„	22	„
„	„	27.		55.92	„	8	„
„	„	28.		58.87	„	10	„
„	„	28.		55.93	„	14	„
„	„	29.		58.73	„	18	„
		Mittel	49.0	56.85	„	162	„

Straubing. Stiftsthurm.

			° ′	″			
1804.	Okt.	1.	48.52	58.91	Ob. Sonnenr.	18	Beob.
„	„	2.		58.52	„	12	„
„	„	3.		58.77	„	20	„
		Mittel	48.52	58.73	„	50	„

Landshut. Martinsthurm.

1804.	Okt.	5.	48.32	7.11	Ob. Sonnenr.	28	Beob.
„	„	6.		4.81	„	14	„
„	„	8.		2.08	„	28	„
„	„	11.		6.14	„	22	„
„	„	13.		6.44	„	16	„
		Mittel	48.32	5.32	„	108	„
oder ohne	Okt.	8.	48.32	6.12	„	80	„

Wird die geographische Breite obiger Orte aus den Coordinaten berechnet, so erhält man folgende Zusammenstellung:

	Abscisse	Ordinate	geogr. Breite beobachtet		berechnet	Diff. Beob.-Rechn.
			° ′	″	″	″
Wendelstein	—10547,60	—11293,26	47.42	28.90	12.98	+15.98
Peissenberg	—12816,51	+14385,28	47.48	8.95	3.73	+ 5.22
Augsburg	+ 8565,69	+17073,68	48.21	44.96	42.47	+ 2.49
Ingolstadt	+23834,88	— 3858,36	48.45	46.02	52.19	— 6.17
Regensburg	+33464,2	—13041,0	49. 0	56.85	58.24	— 2.22
Straubing	+28509,01	—24988,20	48.52	58.73	58.81	— 0.08
Landshut	+15124,71	—14618,68	48.32	5.32	4.21	+ 1.11

Da diese sämmtlichen Bestimmungen aus der Beobachtung e i n e s Sonnenrandes (des oberen) abgeleitet sind, so werden sie wohl einer gemeinschaftlichen Correction bedürfen, und können vorläufig nur als relative Werthe betrachtet werden, aber auch als solche sind sie insoferne

merkwürdig, als sie das Vorhandensein eines sehr bedeutenden Lokaleinflusses auf dem Wendelstein, wo die Gebirgsmassen eine Anziehung ausüben [11]) und in Ingolstadt, wo zwar keine Gebirge sich in der Nähe befinden, wohl aber eine beträchtliche Inflexion der magnetischen Curven sich zeigt, sehr entschieden zu erkennen geben.

Azimuthmessungen sind auswärts nur an einem einzigen Punkte [12]), nämlich auf der Wülzburg vorgenommen worden. Daselbst fand Soldner mittelst der Sonne das Azimuth von Spielberg 276° 15′ 50″,0, während es nach Henry's Orientirung um 24″ kleiner hätte ausfallen sollen.

Auch Schiegg führte auf demselben Punkte eine Azimuthmessung aus, deren Detail nicht bekannt gemacht worden ist, die aber nach Soldner's Angabe [13]) mit dem von ihm gefundenen Resultate übereinstimmte.

Wollte man auf die bisher angeführten älteren Beobachtungen weitere Schlüsse bauen, so wäre es vor Allem nöthig, der Berechnung die neueren Sonnentafeln und Polarsternpositionen zu Grunde zu legen, dann wegen der Biegung der Fernröhre die geographischen Breiten zu corrigiren.

Ersterer Bedingung könnte ohne Schwierigkeit entsprochen werden, und auch die letztere Bedingung liesse sich wenigstens bezüglich des von Schiegg gebrauchten Höhenkreises, der noch unverändert auf der Sternwarte in Augsburg aufgestellt ist, erfüllen: vorläufig aber halte ich es für

---

11) Ueber den Lokaleinfluss auf dem Wendelstein hat Schiegg selbst umständlich berichtet, in Zach's monatl. Corresp. XII. 358.

12) Das von Schiegg am 28. Juli und 1. Aug. 1804 auf dem Wendelstein gemessene Azimuth von Aufkirchen lasse ich hier unerwähnt, weil offenbar im Gange der Uhr eine Unregelmässigkeit eingetreten war und das Resultat vorläufig als unbrauchbar betrachtet werden muss.

13) Soldner Azimuth von Altomünster S. 40.

zweckmässig, den Erfolg der neueren Beobachtungen abzuwarten.

3. Neue Messungen.

Die Messungen, deren Resultate in gegenwärtiger Mittheilung zusammengestellt werden sollen, sind mit einem Höhenkreise von einfacher Construction (Fernrohr verstellbar gegen den Kreis, Kreisdurchmesser 26 Zoll, Objectiv-Oeffnung 38 Linien) und einem der königl. Steuer-Kataster-Commission gehörigen Ertel'schen Universal-Instrumente (Horizontalkreisdurchmesser 15 Zoll, gebrochenes Fernrohr [14])

---

14) Ich zweifle, ob der Umstand, dass Reflexionsprismen einen bedeutenden Lichtverlust verursachen, und die optische Kraft des Fernrohres vermindern, bisher genugsam beachtet worden ist. Zunächst wurde meine Aufmerksamkeit hierauf gelenkt, bei Gelegenheit der Umgestaltung des Mittagsrohres der Sternwarte, dem ich mittelst eines grossen Reflexions-Prismas von Merz die Einrichtung gab, dass wie bei den gebrochenen Fernröhren tragbarer Instrumente die Beobachtung durch die Axe geschieht. Die Folge war, dass, während früher das Mittagsrohr Sterne zeigte, die mit dem Meridiankreise nicht beobachtet werden konnten, nach der Umgestaltung der Meridiankreis eine ungleich grössere optische Kraft besass. Diess veranlasste mich, eine Vorrichtung herzustellen, um den von Prismen verursachten Lichtverlust zu messen, und die damit angestellten Versuche ergeben, dass Prismen, wie sie bei Universalinstrumenten angewendet werden, $^{1}/_{4}$, grosse Prismen aber nahe $^{3}/_{10}$ des Lichts absorbiren, wobei übrigens viel von der Farblosigkeit der Glasmasse abhängt. Die Vollkommenheit der Reflexion wird auch in sehr grossem Maasse durch die Reinheit der reflektirenden Fläche bedingt, und da sehr bald bei jedem Prisma, welches in stark abwechselnder Temperatur gebraucht wird, ein leichter Niederschlag auf der reflektirenden Fläche entsteht, so wird auch dadurch die optische Kraft des Fernrohres vermindert. Letztern Uebelstand wird man ohne Zweifel verhindern können, dadurch, dass man hinter der reflektirenden Fläche des Prisma und in einem Abstande von etwa

Objectiv-Oeffnung 19 Linien) ausgeführt worden. Die Azimuthe können als definitiv betrachtet werden, bei Berechnung der geographischen Breiten dagegen wurden provisorische Werthe der Biegung angewendet, welche möglicher Weise in den Zehntelsekunden eine kleine Aenderung noch erhalten könnten.

I. Benediktbeuern. Das Universalinstrument wurde auf einer Wiese nordwestlich vom Klostergebäude so aufgestellt, dass alle umliegenden geodätisch bestimmten Punkte beobachtet werden konnten.

Die mit dem Universalinstrumente bestimmten Richtungen dieser Punkte (von Bichel, dessen Richtung zu 34°.28′ 33″.68 angenommen wurde, ausgehend) und die aus den Verzeichnissen der k. Steuer-Kataster-Commission entnommenen Coordinaten sind wie folgt:

	° ′	″		
Benediktenwand	139.48	46,59	—18494,80	+ 2762,88
Haimgarten	219.20	3,09	—20013,37	+ 7530,42
Peissenberg	289.54	24,98	—12816,51	+14385,28
Strassberg	87.8	35,37	—16321,85	+ 3429,37
Bichel	34.28	33,68	—15931,42	+ 4244,66
Benediktbeuern	109.20	54,54	—16407,64	+ 4466,17

Mit Rücksicht auf den Umstand, dass von diesen Punkten einige zu den Haupt-, andere zu den Sekundärpunkten gehören, habe ich die Coordinaten der Station zu

—16377,82 +4551,04

angenommen. Die genaue Bestimmung ist übrigens hier

½ Linie eine Glasplatte anbringt, und ringsherum den Zutritt der Luft in den Zwischenraum durch Klebwachs verhindert.

Das oben erwähnte Universal-Instrument habe ich übrigens nur aushülfsweise benützt, bis der neue Azimuthalkreis (Durchmesser 2¼ Fuss, Objectiv-Oeffnung 30 Pariser Linien) fertig wird.

gleichgültig, da das Instrument sehr nahe in der Linie zwischen Benediktbeuern und Peissenberg stand, und auf diese Linie [15]) die Azimuthmessungen des Polarsterns bezogen wurden.

Die Beobachtungen fieng ich am 11. Aug. an, allein die Witterung war so ausserordentlich schlecht, dass ich bis Mitte September nur an acht Tagen brauchbare Bestimmungen erhalten konnte. Die Resultate sind:

Azimuth von Peissenberg.

			° ′	″		
1863.	Aug.	12.	289.46	39.75	14	Beob.
„	„	13.		37.20	14	„
„	„	14.		35.49	14	„
„	„	24.		37.89	16	„
„	„	26.		36.21	12	„
„	„	27.		37.06	8	„
„	Sept.	4.		35.40	12	„
„	„	15.		36.41	12	„

Dazu kommen noch zwei blos angefangene und dann durch Wolken unterbrochene Beobachtungsreihen, die ich aber der Vollständigkeit wegen anführen will:

			° ′	″		
1863.	Aug.	11.	289.46	33.86	4	Beob.
„	Sept.	5.		40.43	4	„

Die sämmtlichen hier aufgeführten 110 Einstellungen

15) Ich habe überall das Universal-Instrument in der Linie zwischen zwei geodätisch genau bestimmten Punkten aufgestellt, um den Einfluss einer Ungenauigkeit der Centrirung zu beseitigen. Die Aufstellung grosser Instrumente, wie sie von mir angewendet wurden, auf den von den Geodäten gebrauchten Beobachtungs-Säulen hat sich als unausführbar erwiesen.

geben im Mittel das Azimuth von Peissenberg mit Einrechnung der täglichen Aberration

$$= 289^\circ 46' \; 37''21,$$

während aus den Coordinaten dieses Azimuth

$$= 289^\circ 46' \; 33''0$$

gefunden wird; darnach müsste die nach Henry's Bestimmung angenommene Abscissenaxe der bayerischen Vermessung um

$$4'',2$$

von Norden gegen Westen gerückt werden.

Ganz nahe am Universalinstrumente ist der Höhenkreis auf einer Säule, deren Coordinaten

$$-16379,28 \; +4546,93$$

gefunden wurden, aufgestellt worden. Die Messungen der einzelnen Tage liefern folgende Resultate [16]):

			° ′	″		
1863.	Aug.	26.	42.17	20.7	21	Beob.
„	„	27.		21.0	30	„
„	„	28.		20.9	36	„
„	Sept.	4.		19.1	28	„
„	„	5.		21.6	14	„

Diese sämmtlichen 129 Beobachtungen geben im Mittel (mit Einrechnung der Biegung, welche 0″,54 betrug) die geographische Breite der Beobachtungsstation in Benediktbeuern

$$= 47^\circ.42' \; 40''.0$$

wogegen aus den Coordinaten die Breite

$$= 47^\circ.42' \; 31''.42,$$

---

16) Unmittelbar vor meiner Abreise von Benediktbeuern führte ich noch eine Beobachtungsreihe aus, deren Ergebniss als unbrauchbar sich erwiesen hat, ohne dass aus den Beobachtungen selbst der Grund zu erkennen wäre.

also um 8″,0 kleiner gefunden wird, ohne Zweifel eine Folge der durch die gewaltige Masse der Benediktenwand ausgeübten Lokalanziehung.

II. Hohenpeissenberg. Der Peissenberg bildet einen isolirten Kegel, auf dessen Spitze (3000 Fuss über der Meeresfläche) die Kirche und das Pfarrhaus sich befinden, und bietet zu geodätisch-astronomischen Messungen überhaupt sehr günstige Gelegenheit dar: im gegenwärtigen Falle trat aber noch der besondere Umstand hinzu, dass ich die Beobachtungsstation in Benediktbeuern, welche vom Peissenberge aus sichtbar ist, genau bestimmen zu können hoffte. Die dessfalls gehegte Absicht ist übrigens durch das höchst ungünstige Wetter vereitelt worden: aus gleichem Grunde war aus der gewählten günstigen Stellung der Beobachtungssäule des Universal-Instruments (in der Linie zwischen dem Peissenberger Kirchthurm und der Kapelle auf dem Wendelstein) wenig Vortheil zu ziehen.

Desshalb habe ich zunächst durch Centrirungsmessungen die eben erwähnte Beobachtungssäule auf den Peissenberger Kirchthurm zu beziehen gesucht, und hiernach aus wiederholten sehr übereinstimmenden Bestimmungen die Coordinaten

$$-12819{,}97 \quad +14362{,}84$$

abgeleitet.

Die Richtungen der von der Beobachtungsstation aus sichtbaren Dreieckspunkte und die aus den Verzeichnissen der k. Steuer-Kataster-Commission entnommenen Coordinaten derselben sind, wie folgt:

	°	′	″		
Andechs	33.	36	3,89	− 6240,19	+ 9991,13
Benediktenwand	116.	4	6,69	18494,80	+ 2762,88
Haimgarten	136.	28	26,72	20013,37	+ 7530,42
Kreuzspitz	193.	40	8,13	23248,72	+16898,76
Benediktbeuern	109.	55	36,29	16407,64	+ 4466,17

	°	′	″		
Strassberg	107.	45	33,43	16321,85	+ 3429,37
Wendelstein [17])	98.	16	1.79	16547,89	—11292,98

Genau bestimmt sind hier nur die Richtungen von Andechs, Benediktenwand, Haimgarten, Stieralpe, Kreuzspitz, während die übrigen Punkte nur selten und unter ungünstigen Umständen beobachtet werden konnten: auch ist zu bemerken, dass die Säule des Signals Stieralpe schief stand, wesshalb die Einstellung schwierig war, und dass ich bei dem Punkte Kreuzspitz auf die gegenwärtig stehende Steinpyramide eingestellt habe, welche wahrscheinlich mit dem bei der Vermessung benützten trigonometrischen Signal nicht identisch sein wird.

Die Azimuthmessungen auf dem Peissenberge geben, wenn man die Morgen- und Abendbeobachtungen trennt, folgende Resultate

			° ′	″		
1863.	Sept.	19.	169.40	44.45	12	Beob.
„	„	20.		45.83	18	„
„	„	30.		44.42	12	„
„	Okt.	1.		46.43	12	„
„	„	1.		45.72	16	„
„	„	4.		44.78	16	„
„	„	5.		45.94	20	„
„	„	5.		43.34	16	„
„	„	6.		46.90	18	„

17) In den Verzeichnissen der k. Steuerkataster-Commission kommt nur die alte Kapelle (—6547,60 —11293,26) und das 1852 errichtete, aber jetzt bereits verfallene Gerüst-Signal (—16547,56 —11293,96) vor. Aus dieser letzteren Bestimmung wurden die obigen Coordinaten der neuen Kapelle abgeleitet mittelst einer von Herrn Major v. Ortlieb vorgenommenen sehr genauen Centrirung, wornach die Mitte der Kapelle um 0,33 südlicher und um 0,98 westlicher lag als das Signal.

			° ′	″		
1863.	Okt.	6.	169.40	47.19	8	Beob.
„	„	7.		42.88	12	„
„	„	8.		46.48	20	„
„	„	8.		42.95	12	„
„	„	9.		47.26	4	„

Das arithmetische Mittel der 174 Einstellungen mit Rücksicht auf die tägliche Aberration ist

115°.39′ 24″.35,

während die Coordinaten dasselbe Azimuth

115°.39′ 13″.77

geben und hiernach wäre die von Henry bestimmte, und der bayerischen Vermessung zu Grunde gelegte Abscissenaxe um 10″,6 von Norden gegen Westen zu rücken.

Zur Aufstellung des Höhenkreises liess ich eine Beobachtungssäule im Boden zunächst an dem südöstlichen Ecke des Pfarrhauses festmachen, wofür die Coordinaten

—12817,65 +14365,11

gefunden wurden. Die Beobachtungen des Polarsterns geben die Zenithdistanz des Poles wie folgt:

			° ′	″		
1863.	Sept.	18.	42.11	53.7	12	Beob.
„	„	19.		53.2	16	„
„	„	20.		53.8	16	„
„	Okt.	1.		54.9	30	„
„	„	4.		54.3	40	„
„	„	5.		55.0	36	„
„	„	6.		54.5	36	„
„	„	7.		55.8	16	„
„	„	8.		55.1	60	„

Aus den sämmtlichen 262 Beobachtungen erhält man

die geographische Breite der Beobachtungsstation mit Einrechnung der oben angegebenen Correction der Biegung

$$47^0.48\ 5''.3$$

nur um den Betrag von

$$2'',2$$

grösser, als man aus den obigen Coordinaten findet, was als Wirkung der Anziehung der südlichen Gebirgsmassen betrachtet werden kann.

III. Coburg. Die geodätisch astronomischen Arbeiten des Jahres 1864 begann ich mit einer Recognoscirung der ganzen Umgegend von Bamberg, Lichtenfels, Kronach, Coburg, wobei ich nur zwei für Messungen mit grossen Instrumenten geeignete Punkte nämlich Bamberg und Coburg fand, welcher letztere Punkt zwar ausserhalb Bayern liegt, aber wegen seiner besonders günstigen Lage als ein Hauptdreieckspunkt der bayerischen Vermessung benützt worden ist. Am 9. August wurden die Instrumente nach Coburg transportirt und bereits am 13. August konnten sie auf der Festung aufgestellt werden, was übrigens nur durch die äusserst förderliche Unterstützung, deren ich mich von Seite der herzoglichen Beamten zu erfreuen hatte, möglich gemacht wurde.

Das Universal-Instrument erhielt einen festen Standpunkt auf der sogenannten Bärenbastei zunächst an dem daselbst befindlichen und zur neuen Coburgischen Landesvermessung gehörigen Gerüstsignal, wovon mir die Coordinaten mitgetheilt wurden, wie folgt:

+81055,16 +14508,70.

Der Höhenkreis kam etwas südöstlich vom Universal-Instrument zu stehen. Beide wurden auf das Gerüstsignal bezogen, und nach wiederholter Centrirung fand ich:

Universal-Instrument	+81054,15	+14506,42
Höhenkreis	+81050,14	+14502,98

Die beobachteten Richtungen und die theils von der

k. Steuer-Kataster-Commission, theils von den herzoglichen Messungs-Commissionen in Coburg und Hildburghausen erhaltenen Coordinaten der anvisirten Punkte sind wie folgt:

	° ′	″		
Banz südl. Th.	174. 0	13.0	+76018,67	+14017,79
Heldburg	278.44	15.2	82044,53	20626,09
Kreuzberg	279.46	17.0	85442,17	38826,27
Gleichberg	296.35	33.8	85855,19	23908,86
Hohenplessberg	5. 3	31.7	87970,97	13838,69
Fellberg	28.40	59.1	87533,88	10894,17
Judenbach	49.52	46.2	86197,53	8308,56
Wetzstein	58.46	10.7	87930,15	2960,46

Ursprünglich hatte ich die Absicht, das Azimuth des Polarsterns auf die beiden Punkte Banz und Plessberg, die in Norden und Süden einander nahe gegenüber stehen, zu beziehen und so eine ganz genaue Bestimmung der Beobachtungsstation überflüssig zu machen; später jedoch fand ich mich veranlasst, diese Absicht aufzugeben und die Punkte Fellberg und Judenbach im Norden mit dem südlichen Punkte Banz zu verbinden, zu welchem Zwecke die obige Ordinate der Beobachtungsstation um 5,3 Decimalzolle vermindert werden musste. Das berechnete Azimuth von Banz wird hiernach

$$174^{0}.0'\ 6'',5.$$

Für dieses Azimuth geben nun die Polarsternbeobachtungen der einzelnen Tage folgende Werthe:

		° ′	″		
Aug.	15.	174.0	13.8	14	Beob.
„	16.		11.9	22	„
„	18.		12.6	12	„
„	19.		12.5	10	„
„	20.		11.4	8	„

		°	′ ″		
Aug.	31.	174.0	11.8	24	Beob.
Sept.	6.		10.3	4	„
„	10.		10.7	20	„
„	22.		10.9	6	„
Okt.	5.		11.4	28	„
„	6.		10.9	26	„
„	7.		11.2	28	„

Die sämmtlichen 202 Beobachtungen geben im Mittel mit Berücksichtigung der täglichen Aberration das Azimuth von Banz südl. Thurm

$$= 174^{0}.0' \; 11''.9$$

und wenn dieses Resultat mit dem oben aus den Coordinaten abgeleiteten Azimuthe verglichen wird, so findet man, dass die nach Henry angenommenen Abscissenaxe der bayerischen Vermessung um

$$5'',05$$

von Norden nach Westen gerückt werden müsste.

Die Beobachtungen des Polarsterns geben die Zenithdistanz des Poles wie folgt:

		°	′ ″		
Aug.	31.	39.44	15.4	20	Beob.
Sept.	10.		14.9	52	„
„	16.		13.7	34	„
„	17.		16.4	8	„
„	21.		14.8	40	„
„	22.		15.1	36	„
Okt.	4.		15.5	24	„
„	5.		14.8	48	„
„	6.		15.4	54	„
„	7.		14.5	70	„

Die Correction der Biegung [18]) beträgt

$$-4'',56$$

und mit Berücksichtigung dieser Correction ergiebt sich aus den sämmtlichen 386 Beobachtungen die geographische Breite der Beobachtungsstation

$$= 50^{0}.15'\ 49''.67.$$

Da die aus den obigen Coordinaten abgeleitete Breite

$$50^{0}.15'\ 53''.37$$

beträgt, so stellt sich hier ein nicht unbeträchtlicher Lokaleinfluss von

$$3'',70$$

heraus.

IV. München. Obwohl in München noch keine Bestimmung als abgeschlossen betrachtet werden kann, so glaube ich doch, dass es zweckmässig sein wird, einige angefangene oder vorbereitete Arbeiten zu erwähnen. In der Absicht, eine genaue Bestimmung des Azimuths der Kapelle auf dem Wendelstein zu erhalten, stellte ich im Jahre 1863 das Ertel'sche Universalinstrument südlich vom Meridiankreise in einer eigenen Hütte auf, und bestimmte den Winkel zwischen dem Mittelfaden des Meridiankreises und der genannten Kapelle.

Der Standpunkt des Universalinstruments war

9,175 südlich
und 1,645 östlich

---

18) Die hier gegebene Correction der Biegung ist in der Weise gefunden worden, dass ich mit dem Höhenkreise die geographische Breite der Sternwarte bestimmte, und den Unterschied zwischen diesem Werthe und der bereits aus sonstigen Beobachtungen bekannten geographischen Breite als Wirkung der Biegung betrachtete. Zu einem hiemit ganz übereinstimmenden aber minder sichern Werthe der Biegung bin ich durch südlich und nördlich aufgestellte Collimatoren gelangt.

von der Marke[19]) auf dem Steinpfeiler der westlichen Kuppel und da die Coordinaten dieses Punktes von Rathmayer zu

+266,63 —854,70

bestimmt worden sind, so erhält man für den Standpunkt des Universalinstrumentes

+257,46 —856,34

und von hier aus hätte das Azimuth der Kapelle auf dem Wendelstein

148°.10′ 58″.87

betragen sollen. Vom 21. Mai bis 25. Juli 1863 sind nun 118 einzelne Ablesungen gemacht worden, welche ungeachtet die Umstände stets eine sehr genaue Einstellung zuliessen, dennoch zu einem entsprechenden Resultate nicht geführt haben. Ich habe früher schon nachgewiesen, dass wenn auf einen im Focus eines Objectivs befindlichen Faden eingestellt wird, die Richtung merklich verschieden ausfällt, je nachdem die durch die Mitte des Objectivs oder die seitwärts von der Mitte heraustretenden Strahlen benützt werden: in wieferne im gegenwärtigen Falle dieser Umstand von Einfluss gewesen ist, muss die weitere Untersuchung zeigen, die übrigens erst wieder aufgenommen werden soll, wenn die Pyramide, welche ich auf einer Bergspitze in der Nähe von Lenggries und im Meridian der Sternwarte zu

19) Gleich nach Vollendung der Sternwarte (1819) hat Soldner auf dem isolirten Pfeiler der westlichen Kuppel um die Richtungen der von da aus sichtbaren trigonometrisch bestimmten Objecte zu messen, einen zwölfzölligen Theodoliten aufgestellt, und den Punkt, über welchen die vertikale Axe des Instruments zu stehen kam, durch ein in den Stein gravirtes Kreuz bezeichnet; auf diesen Punkt haben sich auch alle neueren Messungen bezogen. Soldners Messungen würden, wenn sie noch zum Vorschein kommen sollten, für die neuen Operationen von grossem Werthe sein.

errichten beabsichtige, und welche als Triangulationspunkt und als Meridianzeichen zugleich dienen wird, hergestellt ist.

Im Jahre 1864 habe ich mit dem Universalinstrument auf der westlichen Kuppel der Sternwarte einige Azimuthmessungen vorgenommen, woraus für das Azimuth des Thurms von Unterföhring (Mitte des Knopfes) folgende Werthe erhalten wurden:

			° ′	″		
1864.	Jul.	11.	24.26	39.9	18	Beob.
„	„	15.		37.2	16	„
„	Nov.	13.		43.0	16	„
„	„	15.		46.6	12	„
„	„	17.		43.9	28	„

Im Mittel erhält man aus 90 Beobachtungen

$$24^{\circ}.26'\ 42''.3.$$

Den Winkel zwischen Aufkirchen und Unterföhring habe ich

$$= 22^{\circ}.16'\ 46''.2$$

und den Winkel zwischen Unterföhring und Wendelstein

$$= 123^{\circ}.45'\ 6'',6$$

gefunden, und hiernach hätte man die beobachteten Azimuthe wie folgt:

Aufkirchen	46°.43′ 28″,5
Wendelstein	148°.11′ 48″,9

Die Coordinaten von Aufkirchen und Wendelstein Kapelle sind

+6405,96	−7368,72
−16547,89	−11292,98

Wenn hiernach die Azimuthe berechnet werden, so findet man für

Aufkirchen	46°.43′ 15″,97
Wendelstein	148°.11′ 34″,67

also um 12″,5 und 14″,2 kleiner, als die durch Beobachtung bestimmten Werthe.

Zur definitiven Feststellung der Meridianrichtung sind übrigens die obigen Bestimmungen viel zu wenig genau, und viel zu wenig zahlreich: und ich habe um so weniger Zeit darauf verwenden zu dürfen geglaubt, da Herr Hauptmann C. Orff vom topographischen Bureau des königl. General-Quartiermeister-Stabes für sich, und noch vor Beginn meiner Messungen, eine auf dasselbe Ziel gerichtete Arbeit unternommen und vollendet hatte, welche eine so grosse Anzahl von Messungen umfasst, dass das Resultat durch weitere Beobachtungen jedenfalls nicht erheblich geändert werden wird. Das dabei gebrauchte Instrument war ein dem topographischen Bureau gehöriges Universalinstrument von Ertel (Kreisdurchmesser 12 Zoll, Objectiv Oeffnung 18 Linien) und der Aufstellungspunkt identisch mit dem von mir gewählten Standpunkte.

Für das Azimuth des Kreuzes auf dem Thurme von Unterföhring gaben die einzelnen Beobachtungstage des Jahres 1863 folgende Werthe:

			° ′	″		
1863.	April	10.	24.26	42.51	4	Beob.
„	„	11.		43.62	4	„
„	„	13.		47.60	6	„
„	„	15.		46.34	4	„
„	„	16.		48.46	4	„
„	„	18.		45.99	8	„
„	„	19.		44.09	6	„
„	„	20.		47.85	8	„
„	„	27.		44.03	6	„
„	Mai	6.		45.46	7	„
„	„	7.		46.74	4	„
„	„	8.		46.45	6	„
„	„	9.		41.11	8	„

			° ′	″		
1863.	Mai	12.	24.26	45.17	8	Beob.
„	„	15.		46.00	6	„
„	„	16.		45.92	8	„
„	„	18.		47.40	2	„
„	„	22.		44.61	5	„
„	Okt.	15.		47.24	6	„
„	„	20.		44.37	6	„
„	„	23.		44.84	4	„

Mittel aus 120 einfachen Winkelmessungen mit dem wahrscheinlichen Fehler 0″,21

24°.26′ 45″,45.

Im Jahre 1864 wurde dasselbe Azimuth durch je fünfmalige Repetitionen bestimmt, wie folgt:

			° ′	″			
1864.	Apr.	13.	24.26	46.16	2	Mal	5 Rep.
„	„	14.		42.59	2	„	„
„	„	15.		45.84	4	„	„
„	„	16.		47.03	3	„	„
„	„	20.		44.28	3	„	„
„	„	22.		46.50	2	„	„

Mittel aus 16 Mal 5 Repetitionen mit einem wahrscheinlichen Fehler von 0″,32

24°.26′ 45″.53.

Die Verbindung beider Jahre giebt für das Azimuth von Unterföhring

24°.26′ 25″,48

mit einem wahrscheinlichen Fehler von 0″,19; und da Herr Hauptmann Orff ferner den Winkel zwischen Unterföhring und Wendelstein zu

123°.45′ 3″,86

mit einem wahrscheinlichen Fehler von 0″,17 bestimmt hat,

so ergiebt sich als Endresultat für das Azimuth von Wendelstein-Kapelle, mit einem wahrscheinlichen Fehler von 0″,25

148°.11′ 49″,34,

von dem oben aus den Coordinaten berechneten Azimuth um

14″,67

abweichend.

Es steht nicht zu erwarten, dass die Bestimmung des Hrn. Hauptmann Orff, welche bis auf eine Drittel-Sekunde mit Soldner's Resultat übereinstimmt, eine merkliche Verbesserung erhalten kann, doch sind Vorbereitungen getroffen, um auf anderem Wege eine weitere Controlle zu erhalten.

Zur Bestimmung der geographischen Breite der Sternwarte liefern die Beobachtungen am Meridiankreise ein sehr umfassendes Material, dessen Benützung jedoch einige Schwierigkeit darbietet. Ich habe vorläufig die Jahre zusammengestellt, in welchen der Meridiankreis umgelegt wurde und die Beobachtungen des Polarsterns zunächst vor und nach der Umlegung combinirt; die Ergebnisse sind wie folgt:

	° ′	″		
1820.	48.8	45.2	1	Umlegung
1821.		45.9	1	„
1823.		45.2	1	„
1833.		45.5	3	„
1834.		45.0	3	„
1835.		45.8	3	„

Wird den Beobachtungen eines jeden Jahres gleiches Gewicht beigelegt, so erhält man im Mittel die geographische Breite der Sternwarte

48°.8′ 45″,43

und wenn man mittelst der Coordinaten des Meridiankreises (+264,91 —856,34) dieses Resultat auf den nördlichen

Frauenthurm überträgt, so ergiebt sich für die geographische Breite des Anfangspunktes der bayerischen Triangulation

48°.8′ 20″,46.

Eine weitere Bestimmung ähnlicher Art liefern die Beobachtungen des Polarsterns, welche ich im Jahre 1837 abwechselnd direkt und durch Reflexion in einem angequickten Quecksilberhorizont von grossen Dimensionen angestellt habe und wobei ich für die Zenithdistanz des Poles folgende Werthe erhielt:

			° ′	″		
1837.	April	30.	41.51	13.6	8	Beob.
„	Mai	12.		15.3	7	„
„	Juni	7.		13.8	12	„
„	„	14.		14.0	7	„
„	„	15.		13.4	3	„
„	„	17.		14.2	6	„
„	„	20.		14.6	9	„
„	„	22.		14.5	3	„
„	„	24.		14.3	9	„
„	„	28.		14.7	3	„
„	„	30.		14.6	11	„

Das arithmetische Mittel der sämmtlichen 81 Ablesungen giebt die geographische Breite

48°.8′ 45″,74.

Ehe die vorhergehenden Breitenbestimmungen benützt werden, hat man für die Biegung und die Theilungsfehler des Kreises die erforderlichen Correctionen anzubringen. Hinsichtlich der Biegung glaube ich den genügenden Nachweis gegeben zu haben [20]), dass sie durch die Reichenbach'sche Balancirung beseitiget wird: und hiemit stimmen auch

20) Observationes Astronomicae Vol. IX. pag. VII.

alle anderwärts mit Reichenbach'schen Kreisen ausgeführten Untersuchungen überein.

Die Kreistheilung habe ich zuerst mit kleinen Mikroskopen, wie sie an der Königsberger Sternwarte angewendet worden sind, zu bestimmen gesucht, bin jedoch nur zu dem Resultate gekommen, dass die Theilungsfehler zu klein sind, um mit solchen Hilfsmitteln genau ermittelt zu werden. Später wandte ich grosse Mikroskope an, und fand, dass die Intervalle allmählig grösser und dann wieder kleiner werden (was durch eine Reihe von Sinussen und Cosinussen ziemlich gut dargestellt werden könnte), nebenbei aber nicht unbeträchtliche Fehler einzelner Striche vorkommen, die keinem Gesetze folgen. Es ist klar, dass unter solchen Verhältnissen die Bestimmung der wegen der Theilungsfehler anzubringenden Correctionen grosse Schwierigkeit hat.

Glücklicher Weise kann man indessen bei Bestimmung der geographischen Breite die Theilungsfehler durch die Beobachtungsmethode selbst eliminiren, wenn man hiefür die geeigneten Sterne wählt, und wenn die Ablesung mit vier Vermiers geschieht[21]), wie diess an den Reichenbach'schen Meridiankreisen der Fall ist. Da ich nicht weiss, ob dieser Umstand bisher benützt, oder beachtet worden ist, so will ich hier eine kurze Nachweisung darüber geben.

Drückt man den Fehler $f(\varphi)$ des Theilstriches φ durch die Interpolationsreihe

$$f(\varphi) = a_1 \sin\varphi + a_2 \sin 2\varphi + a_3 \sin 3\varphi + a_4 \sin 4\varphi + \ldots$$
$$b_1 \cos\varphi + b_2 \cos 2\varphi + b_3 \cos 3\varphi + b_4 \cos 4\varphi + \ldots$$

21) Reichenbach, dem ohne Zweifel der wichtige Umstand, dass eine Mikroskop-Ablesung den ganzen Fehler eines Theilstriches, eine Vernier-Ablesung aber eigentlich nur den mittlern Fehler mehrerer Theilstriche enthält, nicht entgangen sein wird, hat sich der Substitution der Mikroskop-Ablesung anstatt der Verniers stets entschieden widersetzt, und auch seine Nachfolger haben spät erst zur Anwendung von Mikroskopen sich entschlossen.

aus, und bezeichnet man mit F (φ) den Fehler des Winkels φ bei Anwendung von vier Verniers, d. h. setzt man

$$\tfrac{1}{4}\,[f(\varphi)+f(90+\varphi)+f(180+\varphi)+f(270+\varphi)] = F(\varphi)$$

so hat man

$$\begin{aligned} F(\varphi) = {} & a_4 \sin 4\varphi + a_8 \sin 8\varphi + \ldots \\ & b_4 \cos 4\varphi + b_8 \cos 8\varphi + \ldots \end{aligned}$$

Wird demnach die Zenithdistanz φ eines Sterns und nach Umlegung des Kreises die Zenithdistanz $360^\circ - \varphi$ beobachtet und daraus die einfache Zenithdistanz abgeleitet, so ist der Fehler des erhaltenen Resultats

$$\begin{aligned} &= \tfrac{1}{2}\,(F(\varphi) - F(360^\circ - \varphi)) \\ &= a_4 \sin 4\,\varphi + a_8 \sin 8\varphi + \ldots \end{aligned}$$

und dieser Fehler wird $= 0$, wenn die Zenithdistanz $= 45^\circ$ ist und kommt diesem Grenzwerthe um so näher, je weniger die Zenithdistanz von 45° abweicht. Für den Meridiankreis der hiesigen Sternwarte z. B. finde ich nach approximativer Elimination der unregelmässigen Theilungsfehler der einzelnen Striche folgende Correctionen der absoluten Zenithdistanz

	° ′		″
Zenithdistanz	40. 0	Correction	— 0.12
	42. 30	„	— 0.04
	45. 0	„	0.00

und da der Polarstern in dieses Intervall hineinfällt, so darf man den Einfluss der Theilungsfehler bei der obigen Bestimmung der geographischen Breite als aufgehoben betrachten.

Diess gilt zunächst nur von den Bestimmungen, welche durch Umlegung des Meridiankreises erhalten werden: es ist aber leicht, einzusehen, dass man bei Reflexionsbeobachtungen zu einem ganz analogen Resultate gelangt.

4. Schlussbemerkungen.

Es würde kaum zweckmässig sein, die gegenwärtige Mittheilung zu beschliessen, ohne Einiges zu erwähnen, was zur Beurtheilung der Genauigkeit der gefundenen Zahlenwerthe dienen möchte. Nachdem ich gefunden hatte, dass der Meridiankreis der Sternwarte so beträchtliche Theilungsfehler hat, und mit Recht annehmen konnte, dass bei den kleineren Kreisen die Fehler noch beträchtlicher sein werden, so musste ich besonders darauf bedacht sein, den Einfluss derselben unschädlich zu machen. Entweder muss man zu diesem Zwecke die Fehler bestimmen, und in Rechnung bringen, oder man muss die Beobachtungsweise so einrichten, dass die Fehler eliminirt werden.

Nur den letzteren Weg betrachte ich als praktisch, und zwar muss die Elimination dadurch geschehen, dass man denselben Winkel an verschiedenen Theilen des Umkreises misst. So lange man glaubte, dass der Theilungsfehler durch eine aus wenigen Gliedern bestehende Reihe von Sinussen und Cosinussen hinreichend genau ausgedrückt werden könne, hielt man die gewöhnliche Repetition für unvortheilhaft und zeigte theoretisch, dass, wenn man den einfachen Winkel, von bestimmten Punkten des Umkreises ausgehend, misst, die Elimination bis zu jeder beliebigen Grenze bewerkstelliget werden könne; fasst man dagegen die zufälligen Theilungsfehler und den grossen Einfluss derselben bei Anwendung von Mikroskopen in's Auge, so erscheint die Repetition als die einzig richtige Beobachtungsmethode.

Die Instrumente, deren ich mich bediente, erlaubten übrigens nicht, diesen Grundsatz auszuführen; und ich habe gesucht, die Theilungsfehler beim Universalinstrumente dadurch zu eliminiren, dass ich nach je vier Einstellungen (zwei bei Kreis Ost und zwei bei Kreis West) von einem

neuen Anfangspunkte ausgieng; bei dem Höhenkreise dagegegen stellte ich abwechselnd den Punkt 0° und 180° in das Zenith [22]).

Speciell für die Azimuthbeobachtung sind zwei Umstände sehr hinderlich, nämlich der Einfluss der Temperatur auf die Libelle und die wechselnde Beleuchtung der terrestrischen Miren. In einem Raume, wo höhere Temperatur herrscht, und der Luftzug Zutritt hat, bleibt stets der Stand der Libelle unsicher, welche Vorkehrungen man auch immer zum Schutze vor Temperaturänderungen treffen mag. Grosse Störungen erkennt man an den schnellen Aenderungen der Blase und die unter solchen Umständen gemachten Beobachtungen habe ich sämmtlich unbenützt gelassen [23]); den möglichen Einfluss kleinerer Störungen habe ich durch häufiges Umschlagen des Instruments (stets wenigstens nach

---

22) Die an auswärtigen Stationen gemachten Beobachtungen betrachte ich vorläufig nur als Differential-Beobachtungen, woraus die absoluten Werthe erst nach Vollendung der an der Sternwarte vorzunehmenden Untersuchung des Instruments abgeleitet werden sollen. Aus den bisherigen Beobachtungen geht hervor, dass die Correctionen, welche an die Endresultate wegen der Theilungsfehler angebracht werden müssen, sehr gering sind.

23) So z. B. fanden am 12. Juli 1864 im Verlaufe der Beobachtungen unter der westlichen Kuppel der Sternwarte Schwankungen von 5″ statt, welche in Zeit von wenigen Minuten sich öfters wiederholten; dabei muss ich bemerken, dass die Libelle in einer hölzernen Büchse liegt, und mit einer Glasplatte bedeckt ist. Die bei Temperaturänderungen eintretenden Bewegungen der Libellenblase schrieb man früher der Expansion, welche die Wärme hervorbringt, zu: ich habe aber vor vielen Jahren schon (Jahresbericht der k. Sternwarte 1852. S. 24) die Haltlosigkeit dieser Hypothese gezeigt, und nachgewiesen, dass der beobachtete Erfolg nur durch die von der Wärme hervorgebrachte Schwächung der Capillar-Attraction zwischen dem Glase und der Flüssigkeit zu erklären sei.

je zwei Einstellungen, bisweilen sogar nach jeder einzelnen Einstellung) unschädlich zu machen gesucht.

Welchen Einfluss die Beleuchtung der terrestrischen Miren auf die Einstellung hat, ist zu allgemein anerkannt, als dass hier eine nähere Auseinandersetzung erforderlich schiene. Den Beweis, dass hierin die Hauptfehlerquelle einer Azimuthbestimmung zu suchen ist, liefert der Umstand, dass wiederholte Einstellungen auf den Stern fast immer sehr genau übereinstimmen, während die wiederholt gemessenen Winkel zwischen dem Sterne und der terrestrischen Mire beträchtlich von einander abweichen. Den Einfluss der Beleuchtung habe ich dadurch zu beseitigen gesucht, dass ich, so weit diess geschehen konnte, zwei nach entgegengesetzter Richtung gelegene Miren gebrauchte [24]).

Einer leichten und genauen Bestimmung der geographischen Breite stellt sich als sehr wesentliches Hinderniss ein Umstand entgegen, welcher bisher wenig Berücksichtigung gefunden hat, nämlich die Abhängigkeit der Zenithdistanzen von der Tageszeit.

Ich habe früher bereits [25]) Beobachtungen zusammengestellt, um zu zeigen, dass der Ort des Poles an dem hiesigen Meridiankreise eine jährliche, und eine tägliche Periode habe, die ich dem Einflusse der Wärme auf die Libelle zuschrieb: neuere Erfahrungen haben mich aber überzeugt, dass eine andere Erklärung nothwendig ist. Um

---

24) Den Signalen ein pyramidenförmiges Dach zu geben, kann ich wegen der Verschiedenheit der Beleuchtung nicht als vortheilhaft anerkennen, und würde es für zweckmässiger halten, über dem Gerüste eine vertikale Tafel in Form eines Dreiecks oder Vierecks anzubringen, welche sich drehen liesse und jedesmal so gestellt werden müsste, dass die Fläche gegen die Beobachtungsstation gerichtet wäre.

25) Jahresbericht der k. Sternwarte für 1852. S. 23.

darzuthun, wie weit die Unterschiede der zu verschiedenen Zeiten gemessenen Zenithdistanzen gehen, will ich von den verschiedenen Stationen die Messungen einzelner Tage anführen, und bemerke zugleich, dass alle Beobachtungsreihen in dieser Beziehung übereinstimmen.

Benediktbeuern.

			h ′		h ′	° ′	″		
1863.	Aug.	26.	2. 9	—	3. 3	42.17	19.3	7	Beob.
„	„	„	3.10	—	3.53		20.8	8	„
„	„	„	6.21	—	6.47		21.9	6	„
„	„	27.	1.14	—	2.35		20.4	10	„
„	„	„	2.42	—	3.47		21.1	10	„
„	„	„	5.40	—	6.40		21.5	10	„

Hohenpeissenberg.

1863.	Okt.	4.	11. 6	—	11.47	42.11	52.3	6	„
„	„	„	12.52	—	1.56		53.9	14	„
„	„	„	2. 2	—	2.48		55.4	10	„
„	„	„	2.51	—	3.37		55.1	10	„
„	„	5.	10.57	—	11.40		53.2	7	„
„	„	„	1. 2	—	2.15		54.8	14	„
„	„	„	2.20	—	3.26		56.2	14	„

Coburg.

1864.	Okt.	7.	10. 5	—	11. 0	39.44	12.1	12	„
„	„	„	11. 4	—	11.41		13.4	10	„
„	„	„	12.34	—	1.15		15.1	10	„
„	„	„	1.19	—	1.59		14.8	10	„
„	„	„	2. 2	—	2.45		16.1	10	„
„	„	„	2.48	—	3.26		15.5	10	„
„	„	„	3.30	—	4. 3		15.2	8	„

Auf dem Hohenpeissenberg, wo die Unterschiede der Vormittags- und Nachmittags-Beobachtungen sehr auffallend hervortraten, richtete ich besondere Aufmerksamkeit auf die Libelle. Gesetzt, die Libellenblase sei durch die Wärme nach Süden gezogen, und man wendet den Kreis nach der entgegengesetzten Seite, so müsste im ersten Augenblicke die Libellenblase zu weit nach Norden stehen, und allmählig durch die Wirkung der Wärme nach Süden sich ziehen. Zahlreiche Versuche in dieser Weise angestellt, zeigten aber von einer solchen Wirkung der Wärme keine Spur, vielmehr blieb stets nach dem Umkehren der Stand, den die Libelle in wenigen Sekunden erreichte, lange Zeit hindurch vollkommen unverändert. Nach diesen Versuchen kam ich auf die Vermuthung, dass der horizontale Spinnenfaden im Focus des Fernrohres eine Biegung erleide, die bei tieferer Temperatur und feuchterer Luft einen verschiedenen Betrag erreichen könnte.

Eine nähere Betrachtung der Umstände überzeugte mich jedoch, dass der beobachtete Erfolg durch eine solche Voraussetzung sich nicht erklären lasse; ich habe übrigens an der Sternwarte Versuche mit dem Höhenkreise vorgenommen, aus denen hervorgieng, dass auch im Horizont die Befeuchtung des Spinnenfadens durch Anhauchen oder das Trocknen desselben durch die Annäherung einer heissen Metallplatte keine Aenderung hervorbrachte.

Als Grund der Abhängigkeit der Zenithdistanz von der Tageszeit betrachte ich gegenwärtig die Bewegung der Wärme in vertikaler Richtung und die dadurch erzeugte Ablenkung des Lichtes.

Dass ein Stern, während er durch das Feld eines Meridian-Instruments geht, nicht auf dem Horizontal-Faden bleibt[26], sondern abwechselnd längere Zeit (5—10—15 Se-

26) Eigentlich hat man zweierlei Erscheinungen zu unterscheiden: einmal zeigt sich der Stern in einer mehr oder weniger aus-

banden hindurch) bald eine höhere, bald eine tiefere Stellung einnimmt, ist eine jedem Beobachter wohl bekannte Erscheinung. Die Schwankungen können in der Nähe des Horizonts 15″ und in einer Höhe von 45° noch 10″ betragen. Ich habe nun Grund, anzunehmen, dass dieselbe Ursache, welche die schnell vorübergehenden Schwankungen hervorbringt, auch tägliche Schwankungen erzeugt, indem namentlich das Steigen der Temperatur gegen Mittag, und das Fallen derselben gegen Abend entgegengesetzte Wirkungen zur Folge haben muss. Ueber diesen etwas verwickelten Gegenstand sind jedoch noch weitere Untersuchungen anzustellen [27]).

---

gedehnten cometenartigen Umhüllung, ein anderes Mal erscheint er scharf begrenzt aber mit wechselnden Kreisen und Strahlen umgeben. Im ersten Falle bewegt er sich vorwärts in langsamen Schwankungen, welche mit der Bewegung einer Flamme durch einen Luftzug zu vergleichen wären, im zweiten Falle springt der Stern von einem Punkte zum andern, wobei das umgebende falsche Licht schnell im Kreise sich dreht. Nach meiner bisherigen Erfahrung kommt die letztere Erscheinung vorzugsweise in hoch gelegenen Gegenden vor, und insbesondere an der Münchener Sternwarte werden dadurch die Meridiankreis-Beobachtungen in hohem Maasse gestört, wie man aus den Bemerkungen in dem ersten Bande von Soldner's Beobachtungen genugsam ersehen kann. Mit dem Vorhergehenden verwandt sind die Erscheinungen, welche Hr. General Baeyer an dem Heliotropenlichte beobachtet und in seinem „Generalberichte über die mitteleuropäische Gradmessung pro 1863" Seite 36 beschrieben hat.

27) Aehnliche Erscheinungen in horizontalem Sinne habe ich bei mehreren Gelegenheiten wahrgenommen: insbesondere fand ich bei Bestimmung der Richtung des Signals auf dem Haimgarten von Benediktbeuern aus, dass das Signal von Zeit zu Zeit aus der gewöhnlichen Ruhelage nach Westen bis auf 10″ und darüber sich entfernte, einige Zeit in dieser seitlichen Stellung aushielt, und stets wieder auf den eigentlichen Stand zurückkehrte Der gewöhnliche Erfolg der Luftbewegung besteht übrigens in einem pendelähnlichen Schwanken beiderseits von der Mittellage.

Einen Maassstab für die Sicherheit der oben mitgetheilten Resultate anzugeben, soll hier nicht versucht werden, doch will ich bemerken, einerseits, dass auf die ausgeführten Arbeiten grosse Sorgfalt verwendet worden ist, indem ich selbst alle Beobachtungen angestellt und aufgezeichnet habe, andererseits aber, dass nicht etwa günstige Beobachtungszeiten ausgesucht werden konnten, sondern jede mehr wie minder günstige Gelegenheit benützt werden musste. Es hat gar keine Schwierigkeit, wenn man mit unverändertem Instrumente an ausgewählten Tagen, und zu gleichen Tageszeiten beobachtet, sehr übereinstimmende Ergebnisse zu erhalten, die dessen ungeachtet beträchtlich von der Wahrheit abweichen können. Die von mir befolgte Einrichtung hat den Vortheil, dass man daraus den möglichen Einfluss verschiedener sonst wenig beachteter Umstände erkennt, und Veranlassung findet, Verbesserungen zu suchen, welche möglicher Weise auch bei den unter ganz normalen Verhältnissen ausgeführten Beobachtungsreihen zu berücksichtigen sein mögen.

Herr Gümbel trägt vor:

„Untersuchungen über die ältesten Kulturüberreste im nördlichen Bayern in Bezug auf ihre Uebereinstimmung unter sich und mit den Pfahlbauten-Gegenständen der Schweiz".

Das wissenschaftliche Interesse, welches für die Untersuchung der Kulturgegenstände aus der sogenannten vorhistorischen Zeit und für die Erforschung der ältesten Spuren des Menschengeschlechtes neuerdings in gesteigertem

Maasse rege geworden ist, lässt es wünschenswerth erscheinen, Alles sorgfältig zu sammeln, was dazu dienen kann, die oft vereinzelt stehenden und desshalb schwer erklärbaren Thatsachen und Beobachtungen in nähere Beziehung zu einander zu bringen.

Auch der Geognost, der sich vorzüglich mit der Erforschung dessen, was sich auf Fortbildung der Erde bezieht, zu beschäftigen hat, darf es nicht von sich weisen, an der Lösung der Frage über die Anfänge des Menschengeschlechtes mitzuarbeiten und seine Beobachtungen auf solche Gegenstände auszudehnen, welche direkt oder indirekt mit jener Frage in Verbindung stehen. Bald sind es die Torfmoore und die in ihrer sumpfigen Tiefe eingebetteten Knochen, Scherben, und sonderbar geformten Steine, über deren Ursprung der Naturforscher sich Rechenschaft zu geben sucht, bald trifft er in einer Felsenhöhle, welche in ihrem Dunkel die Spuren vieler verronnener Jahrtausende umschliesst, auf uralte Kulturreste, untermengt mit Knochen, bei welchen seine Untersuchungen auf die Feststellung der Thatsache gerichtet sein müssen, ob Knochen und die durch Menschenhand gefertigten Gegenstände einer gleichen oder der Zeit nach verschiedenen Perioden angehören. Er wird aber diese Nachsuchungen kaum mit dem erwünschten Erfolg anstellen können, wenn er nicht zugleich auf die Verhältnisse Rücksicht nimmt, unter welchen überhaupt die ältesten, verfolgbaren Spuren menschlicher Existenz in einem Lande auftauchen, wenn er sich nicht Kenntniss von der Natur der Kulturgegenstände verschafft, welche ihn, wie die Versteinerungen in den älteren Perioden der Erdbildung, ebenso in der neueren, der geschichtlichen zunächst vorangehenden Zeit bei der Unterscheidung gewisser Abschnitte innerhalb der letzteren leiten können. Auf diese Weise fällt auch ihm die Aufgabe zu, sich an dem Studium der ersten und ältesten Kulturresten eines Landes zu betheiligen.

Zu den ersten und ältesten deutlichen Spuren menschlichen Lebens in unserem Lande, insbesondere im nördlichen Bayern, auf welches diese Untersuchungen hier sich beschränken, scheinen jene riesigen, hügelartigen Erhöhungen, welche als Hünen-, Hühnen- oder im Munde des Volkes als Heidegräber bezeichnet werden, zu gehören. Wir begegnen in Nordbayern solchen Hügelgräbern sehr häufig; sie sind oft zu 20—30 neben einander am Saume der Wälder oder auf hohen, freien Flächen aufgethürmt. Lange Zeit hindurch hatte sie eine gewisse Scheu im Volke vor roher Zerstörung geschützt und sie so der Neuzeit aufbewahrt, in welcher das antiquarisch-historische Interesse bereits zu Ende des vorigen Jahrhunderts plötzlich erwachte und eifrigst bemüht war, die in ihnen verborgenen Kulturreste der frühesten Zeit, die Beigaben der Bestatteten, nicht immer mit jener Sorgfalt, wie es die exakte Wissenschaft zur Feststellung mancher früher unbeachteten Verhältnisse wünschen muss, an's Tageslicht zu ziehen.

Sehr viele, wohl die meisten dieser Hügelgräber unseres Landes sind bereits geöffnet, durchwühlt und zerstört; wenn man aber nach den Resultaten fragt, welche ihre Aufgrabungen ergeben haben, so muss man lebhaft beklagen, dass nur verhältnissmässig Weniges sich überhaupt uns erhalten hat, was wissenschaftlich verwerthet werden kann. Es giebt ganze Reihen von aufgedeckten Hügelgräbern, von denen wir fast nichts weiter wissen[1]), als dass sie aufgegraben und ihres Inhaltes, welcher den Weg in's Ausland fand oder im Privatbesitz spurlos verschwand, beraubt wurden. Von den vielen bei diesen Ausgrabungen aufgefun-

1) Unter den Ausgrabungen, welche hiervon eine rühmliche Ausnahme machen, sind vor allen jene des Herrn Pfarr. Hermann in der Lichtenfelser Gegend, dann auch jene von Mayer, Haas, Hofmann, Pickel, Popp u. A. zu nennen.

denen Gerippen ist nur ein oder der andere Schädel, oft nur einzelne Fragmente erhalten und aufbewahrt worden. Der unersetzliche Verlust, welcher sich dadurch für die Erforschung und Kenntniss des Kulturzustandes und der körperlichen Beschaffenheit der vorhistorischen Bevölkerung unseres Landes ergeben hat, legt den Wunsch dringend nahe, so weit diess immer nur möglich, dafür erneute Vorsorge getroffen zu sehen, dass nicht die kleine Zahl der noch übrig gebliebenen Reste der ältesten Kultur und Bevölkerung auf gleiche Weise, wie viele der bisher mit nicht zureichender Sorgfalt untersuchten Hügelgräber, für die exakte Wissenschaft unwiederbringlich verloren geht und es scheint hoch an der Zeit, diese wenigen wiederholt unter wachsamen Schutz und Schirm zu stellen.

Welch hohes Interesse diese Hügelgräber mit den von ihnen eingeschlossenen Gegenständen besitzen und grade jetzt in erhöhtem Grade erlangt haben, wo die Forschung über die vorhistorische Bevölkerung Europa's durch die von Tag zu Tag sich erweiternde Kenntniss der Pfahlbauten und ihrer Bewohner eine neue wissenschaftliche Basis gewonnen hat, das dürfte am Besten eine Uebersicht über die bisher erzielten, wie erwähnt, uns oft nur dürftig bekannt gewordenen Ergebnisse ihrer Untersuchung in denjenigen Theilen Bayerns zeigen, welche nördlich von der Donau liegend wegen des Mangels grösserer Seen nicht geeignet scheinen, die Spuren älterer Kultur in Form von Pfahlbauten aufzuweisen.

Schon die erste Betrachtung, die sich bloss auf die äussere Form und Gestalt dieser Hügelgräber beziehen kann, liefert das merkwürdige Resultat, dass, soweit sie im nördlichen Bayern verbreitet sind — von Aschaffenburg an durch ganz Unter-, Mittel- und Oberfranken, durch Oberpfalz und den bayerischen Wald — eine grosse Gleichartigkeit bei ihnen sich zu erkennen giebt. Ueberall sind

es dieselben stumpfkegelförmigen Hügel, welche nur im Durchmesser und in der Höhe variiren. Der mittlere Durchmesser an der Basis beträgt durchschnittlich 30—36 Fuss, die Höhe im Mittel 6—10 Fuss. Gleiche Uebereinstimmung herrscht meist auch in ihrer inneren Anlage und im Ausbau. Nirgends findet man, dass behufs der Anlage eines solchen Grabes eine Vertiefung in dem Boden gemacht und die Erde grubenartig ausgehoben wurde, vielmehr sind alle Hügelgräber unmittelbar auf dem natürlichen, vielleicht nur etwas ausgeebneten, zuweilen mit Steinen pflasterähnlich belegten Boden errichtet. Die Basis des Bau's bilden in Kreis-, Eiform oder im Rechteck neben einander gestellte grössere Steine, wie sie die nächste Umgegend liefert (Steinkranz). Fehlen solche in der Nähe, so sind sie oft aus nicht unbeträchtlicher Entfernung beigeschleppt. Im Keupergebiete fanden feste, eisenschüssige Sandstein- und Steinmergelblöcke, in der Nähe der Kalkberge Muschelkalk und Jurakalk, auf Lias grober Kalksandstein und Fleckenmergel, auf der Hochfläche der Alb mehr Jurakalk, als Dolomit Verwendung. Selten sind die Grabhügel ohne allen Steinbau bloss aus Erde aufgeschüttet. Zuweilen bemerkt man innerhalb dieses ersten, tiefsten Steinbaues Asche, Kohlen, selbst angebrannte Knochen, was anzudeuten scheint, dass die Todtenverbrennung oder doch die Verbrennung der Opfer innerhalb dieses Raumes vorgenommen wurde. In der Regel aber stehen hier rohe, urnenähnliche Thongefässe oft von 3—3½ Fuss Durchmesser zu 3—5 neben einander. In einem derselben, gewöhnlich in einem innerhalb eines grösseren stehenden kleineren Gefässe, das sich durch feinere Masse und zierlichere Form auszeichnet, sind die dürftigen Reste der Verbrennung aufbewahrt, Asche und Splitter calcinirter Knochen. Schüsselähnliche Gefässe finden sich zuweilen auf den grösseren deckelartig aufgesetzt.

Auch liegen hier meist die Mitgaben — Waffen und Schmuck — neben den Gefässen umher.

Ueber dieser Hauptlage aller Hügelgräber ist vielfach durch gegen einander gestellte und sich gegenseitig verspannende Steinblöcke eine Art Gewölbe errichtet, das durch angelegte Steine vervollständigt wurde. In der Regel sind diese Steingewölbe jetzt zusammen gebrochen und haben die darunter stehenden Gefässe zerdrückt. Ueber das Ganze ist dann Erde aufgeschüttet 3—5 Fuss hoch, so dass der tiefere Steinbau völlig verdeckt ist und ein stumpfkegeliger Hügel entsteht. Nur durch die Einwirkung der Atmosphärilien, namentlich durch Abschwemmungen des Regens sind manchmal stellenweise die Steine blossgelegt.

Diesen Bau der Hügelgräber habe ich selbst an zwei von mir eröffneten Gräbern im Mäster bei Bamberg und auf der Huthweide bei Hohenpölz zu beobachten Gelegenheit gehabt.

Im Wesentlichen stimmen mit diesem Befunde die Beschreibungen der übrigen Hügelgräber in Nordbayern überein, so dass wir diese Art des inneren Ausbaues als den normalen und für Franken typische nehmen können.

Nur in einem Punkte kommen bedeutende Abweichungen vor, aber diese sind auffallender Weise selbst bei unmittelbar neben einander liegenden Hügelgräbern nicht geringer, als bei solchen, die an sehr entfernten Orten ausser einander liegen. Bei den meisten Hügelgräbern wird nämlich in der ersten und tiefsten Lage eine Bestattung mittelst Verbrennung gefunden. Bei vielen beschränkt sich die ganze Grabanlage auf diese Brandstätte, während nur wenige Fälle vorkommen, bei welchen das Grab bloss zur Bestattung ohne Verbrennung diente. Bei anderen aber liegen über der Brandstätte in Höhenentfernungen von 1—1½ Fuss noch 1, 2, 3 sogar 12 unverbrannt Bestattete über und neben einander (z. B. auf dem Görauer Anger

bei Weissmain). Man hält solche Hügel mit mehreren Leichnamen für eine Art Familiengrabstätte, für Bestattungsorte in verschiedenen, oft weit aus einander liegenden Zeiten, innerhalb welcher die Sitte der Verbrennung allmählig in jene der Bestattung ohne Verbrennung übergegangen sei. Die Sitte des Verbrennens und der Bestattung unverbrannter oder sogar nur theilweise verbrannter und theilweise unverbrannt bestatteter Körper, wie solches auch bei fränkischen Gräbern vorkommt[2]), kann möglicher Weise allerdings öfterem Wechsel unterworfen gewesen sein. Bei unseren fränkischen Hügelgräbern spricht die Beobachtung, welche ich bei der bei Hohenpölz vorgenommenen Aufgrabung zu machen Gelegenheit hatte, und welche ich auch bei Schilderung vieler anderer Gräbereröffnungen erwähnt finde, dass nämlich die unverbrannt Bestatteten in den höheren Etagen des Hügels sehr häufig unregelmässig ohne besondere Sorgfalt, oft zusammen gedrückt hineingelegt, oft nur einzelne Theile derselben vorhanden sind, oder, wie der Schädel des Hügelgrabes von Hohenpölz, deutlich die Spuren gewaltsamer Todesart (Zersplitterung des Schläfenbeines) an sich tragen, sehr für die Annahme, dass, wenigstens in zahlreichen Fällen, welche wir bei sorgsamer Beobachtung aller Verhältnisse sicherlich noch unterscheiden lernen, die ohne Verbrennung oberhalb des eigentlichen Steingewölbes und der Brandstätte liegenden Leichname als Opfer der Brandstätte anzusehen sein möchten.

Was nun zunächst die in diesen Hügelgräbern bestatteten Menschen anbelangt, so lassen die meist stark calcinirten und in kleine Splitter zerfallenen Knochentheile der Verbrannten kein Urtheil über ihre Körperbeschaffenheit zu.

2) L. Hermann, die Heide-Grabhügel im 19. Ber. d hist. Vereins zu Bamberg 1856; S. 173.

Von den in den höheren Lagen aufgefundenen Knochenresten unverbrannt Bestatteter habe ich eine Anzahl näher zu untersuchen Gelegenheit gehabt. Von der Gesammtgrösse der Gerippe hält es schwer, sichere Maasse zu erhalten, weil die Knochen aus einander gefallen sind und ein vollständiges Skelet bis jetzt nicht aufbewahrt wurde. Es lässt sich im Allgemeinen aus den Knochen nur der Schluss ziehen, dass die Menschen, denen diese Knochen angehörten, nicht nur nicht von riesigem Körperbau waren, wie man so häufig angeführt findet, sondern dass sie vielmehr sehr schlecht genährt, dünnknochig und im Ganzen eher klein, als gross gewesen sind.

Die wenigen Schädel[8]), welche aufbewahrt wurden und sich erhalten haben, weisen einen ziemlich guten Bau nach; es sind vorherrschend orthognathe Brachycephale mit gutgewölbter Stirn. Ein ziemlich vollständig erhaltener Schädel aus einem Hügelgrabe bei Rothmannsthal, wahrscheinlich derselbe, den H. Hermann von einem unverbrannt bestatteten Leichname des Grabhügels Nr. 1 (V. Bericht über das Bestehen und Wirken des historischen Vereins in Bamberg 1842, die heidn. Grabh. Oberfrankens S. 30) anführt, ist ein orthognather Kurzkopf an der Grenze gegen die Form des Mittelkopfs; derselbe besitzt ein Kopfmaass von 84,4 und einen Gesichtswinkel (Camper) von 75°. Die Stirne ist ziemlich hochgewölbt, oben jedoch stark niedergezogen, der Augenbraunbogen ist deutlich, aber nicht sehr stark vorragend, die Knochen hier an der Stirn nicht dick; die Augenhöhlen nicht besonders gross; die Knochen

---

8) Die meisten Schädel aus den Hügelgräbern Frankens stammen von den sehr sorgfältigen Ausgrabungen des Pfarrers Hermann her; leider ist ihre Aufbewahrung von der Art, dass die meisten bereits zerfallen und zerbrochen für wissenschaftliche Untersuchungen unbrauchbar geworden sind.

am hinteren Theile des Schädels stark und dick. Im Ganzen gleicht der Schädel dem bei Vogt beschriebenen der alten Schweizer. Unterkiefer fehlt.

Ein zweiter Schädel aus einem Hügelgrab bei Stublang unfern Staffelstein stammt gleichfalls aus den Hermann'schen Ausgrabungen (l. c. S. 16); aus welchem Grabhügel derselbe genommen ist, lässt sich jetzt nicht mehr ermitteln. Derselbe ist in Folge der schlechten Conservirung nur mehr in Bruchstücken vorhanden, so dass man bloss einzelne Maasse nehmen konnte. Das Kopfmaass beträgt 76,0; der Schädel reiht sich daher den besseren Mittelköpfen an, womit auch die schöne Wölbung der Stirne übereinstimmt; der Augenbraunbogen ist breit und deutlich durch eine Einbuchtung von den höheren Stirntheilen getrennt. Der untere Theil des Schädels ist zerstört. Viele Rudera von Schädel in der Bamberger Sammlung lassen keine weitere Untersuchung zu.

Ein dritter Schädel der Hermann'schen Ausgrabungen befindet sich gegenwärtig in der Sammlung des historischen Vereins in Würzburg. Derselbe ist sehr sorgfältig aufbewahrt und vortrefflich erhalten. Die Maasse dieses Schädels, welche Hr. Dr. Nies zu nehmen die Güte hatte, betragen nach der Virchow'schen Bezeichnungsweise:

2,	= 365	10,	= 178
3,	= ca. 119	11,	= 143
4,	= „ 128	12,	= 155
5,	= 134	13,	= 141
6,	= 110	14,	= 102
7, rechts	= 106	15,	= 64
links	= 106	16,	= 159
8, rechts	= 114	17,	= 130
links	= ? 100	18,	= 132
9,	= 159	19,	= 120
		20,	= 104

Ferner habe ich selbst aus dem Hügelgrabe bei Hohenpölz einen ziemlich vollständigen Schädel, jedoch ohne die unteren Parthieen und ohne Unterkiefer genommen. Er lag oberhalb des Steingewölbes und der mit vielen Gefässen ausgestatteten Brandstätte, ungefähr 3 ½ Fuss unter dem Gipfel des Hügels. Arm- und Schenkelknochen fanden sich in gehöriger Entfernung von dem Schädel, wenn man den Leichnam ausgestreckt sich denkt; doch fehlten fast alle Knochen des Rumpfs; der Schädel selbst trägt durch die Zersplitterung des Schläfenbeines das Zeichen gewaltsamen Todes an sich. Dieses Gerippe war ohne alle Beigaben, wie sich denn auch auf der Brandstatt ausser den Gefässen keine Spur von Bronze[4]) oder Eisen zeigte. Der erhaltene Theil des Schädels weist ein Kopfmaass von 83,3 nach und zeigt überhaupt eine entschiedene Hinneigung zum Typus des Schädels von Rothmannsthal[5]). Die Stirne ist ziemlich hoch gewölbt und dabei der Augenbraunbogen ziemlich stark hervorragend; die Schädelknochen sind in den vorderen Stirnparthien ziemlich dünn, verstärken sich jedoch gegen hinten sehr.

In der Ansbacher Sammlung werden zwei Schädel aufbewahrt, welche wahrscheinlich dieselben sind, von denen bereits Mutzel (XVI. Jahresb. d. hist. Ver. in Mittelfranken S. 103) berichtet hat; die Bezeichnung in der Sammlung

---

4) Gleich unterhalb der Rasendecke, etwa bei 1—1½ Fuss Tiefe fanden sich ein Schädel und zertrümmerte Knochen nach dem Erhaltungszustande aus jüngerer Zeit stammend und gleichzeitig damit ein kupferner lotharingischer Reichspfennig mit der Aufschrift Ludwig XVI. von Frankreich. Die Scheu vor diesen Hügelgräbern wurde offenbar benützt, um einen erschlagenen Franzosen hier verschwinden zu lassen.

5) An einzelnen Maassen wurden (nach der Virchow'schen Methode) bestimmt: 3 = 180; 4 = 120; 7 = 130; 8 = 140; 11 = 149; 14 = 110; 15 = 70; 17 = 150; 19 = 124.

lässt diese Identificirung jedoch nicht bestimmt erkennen. Der eine grössere Schädel ist ein orthognather Kurzkopf, dessen Kopfmaass (86,6) [6]) noch jenes des Rothmannsthaler Schädels übertrifft. Die Aehnlichkeit mit letzterem ist überhaupt gross genug, um sie zu einem Typus zählen zu können.

Der zweite Ansbacher Schädel ist sehr beschädigt und unvollständig, die Depression der Stirne ist an demselben besonders auffallend.

Ein ganz besonders interessanter Schädel wird bei den Popp'schen Ausgrabungen (Abhandl. über einige alte Grabhügel unfern Amberg 1821) eines Hügelgrabes bei Raigering unfern Amberg erwähnt. Die Protuberanz der Augenbraunbögen war an demselben so bedeutend, dass Popp dieselbe ganz ausdrücklich hervorhebt; wie den überhaupt der ganze Schädelbau auf eine geringe Entwicklung der oberen Stirnparthieen hindeutet. Die höchst merkwürdigen Bestattungs-Gegenstände aus diesem Grabe werden im kgl. Antiquarium in München aufbewahrt, der Schädel jedoch scheint verloren gegangen zu sein [7]).

Aus diesen Verhältnissen der Schädel dürfte hervorgehen, dass die in nicht verbrannten Gerippen aus den

---

6) Vielleicht zu gross, da ich zum Messen nur dürftige Maassstäbe zur Hand hatte.

7) Ich nehme Veranlassung, hier auf einen sehr vollständig erhaltenen sonderbaren Schädel mit prognather Zahnbildung die Aufmerksamkeit zu lenken, welcher hier in der Sammlung des National-Museums sich befindet. Derselbe wurde unter mir nicht näher bekannten Verhältnissen in Notzing bei Erding ausgegraben. Ob derselbe nicht einem nur zufällig abnorm gebauten Individuum, wie es von einem sehr ähnlichen Schädel in der hiesigen anatomischen Sammlung nachgewiesen ist, angehört habe, lässt sich nur durch das Auffinden mehrerer ähnlich gebildeter Schädel an jener Fundstelle entscheiden.

oberen Lagen der Hügelgräber erhaltenen Ueberreste auf eine Menschenraçe mit orthognathen Zähnen und Kurzköpfen hinweisen.

Was nun die Ausstattungen der Hügelgräber anbelangt, so ist zu bemerken, dass unter denselben sich Gegenstände sowohl aus Stein, als auch aus Thon, Bronz und Eisen befinden. Es ist sehr bemerkenswerth, dass bis jetzt keine einzige Grabstätte aufgefunden wurde, in welchen bloss Steinsachen sich vorgefunden hätten; es ist mithin die Kulturperiode des reinen Steinalters in diesen Gräbern nicht repräsentirt. Die Steinsachen kommen in den Gräbern immer zugleich mit Gegenständen aus Bronz und sogar aus Eisen vor. Dagegen ist die bei weitem grössere Anzahl der bis jetzt bekannten Steinsachen im nördlichen Bayern nicht in Gräbern, sondern zerstreut zufällig da oder dort bei Aufgrabungen angetroffen worden. Die Beschaffenheit derselben macht es mehr als wahrscheinlich, dass auch hier in der eigentlichen Steinzeit das Land nicht unbevölkert war, dass aber diese Völker der Steinzeit, nicht wie jene der Bronzezeit ihre Todten verbrannten, oder in Grabhügel bestatteten, sondern auf unansehnliche Weise begruben, so dass alle Spuren der Beerdigung jetzt verwischt sind. Daher finden wir die Steinwaffen meist nicht in den Hügelgräbern, sondern nur zufällig ausgestreut.

Die städtische Sammlung in Aschaffenburg bewahrt eine Hornsteinwaffe, welche im Lindig mit eisernen Waffen und bronzenen Ringen zusammen in einem Hügelgrabe lag. Zwei Steinhämmer, gleichfalls aus dem Lindig, wurden beim Baumfällen entdeckt; sie bestehen aus Basalt und Phonolith, während zwei andere Hämmer von Ruppertshütten im Spessart aus dichtem Hornblendegestein verfertigt sind. Es ist hervorzuheben, dass bei den Steinwaffen dieser Gegend bereits nicht der Hornstein (Feuerstein der Kreide) vorherrscht, sondern Gesteinsarten Verwendung

fanden, welche in nächster Nähe anstehen. Eine merkwürdige Steinsäge aus schönem Hornstein und in Horn gefasst, in der Aschaffenburger Sammlung ist bezüglich ihrer Herkunft verdächtig.

In der Würzburger Sammlung des historischen Vereins sah ich keine Steinwaffen aus einheimischen Gräbern; dagegen einen prächtigen Steinhammer, dessen Fundort nicht näher bekannt ist, aus schwarzem Lydit des Fichtelgebirgs, der als Rollstück mit dem Main herab bis nach Unterfranken geführt wird. Ein zweiter Hammer, bei Karlsburg unfern Karlstadt ausgegraben, besteht aus Diabas des Fichtelgebirgs, ein dritter von Mühlhausen stammend aus dichtem Hornblendegestein. In ihrer Form gleichen alle diese Steinhämmer genau denjenigen, welche in den Pfahlbauten angetroffen werden.

Ein sehr bedeutender Fund wurde neuerlich bei Eisenbahnbau zu Effeldorf bei Dettelbach gemacht: eine schöne Pfeilspitze aus Hornstein gleichfalls von Pfahlbautypus.

Aus der Bamberger Gegend sind wenig Steingegenstände bekannt. Bei Kutzenberg unfern Staffelstein stiess man in einem Hügelgrab neben Bronzringen auf einen grossen Steinkeil aus dem schwarzen Kieselschiefer des Fichtelgebirgs und auf ein kleines Messer-ähnliches Steinstück aus Hornstein, dessen Masse möglicher Weise auch aus dem Hornsteinknollen des benachbarten Jurakalks stammen könnte. Ausserdem werden unter den L. Hermann'schen Gräberfunden noch erwähnt: mehrfach Wetzstein-ähnliche Formen aus hartem Thonschiefer und aus Grauwacke von Prächting, Stublang, Köttel, Mosenberg, Oberlangheim, ein Messer aus Hornstein von Küps, kleinere Steinhämmer von Prächting und Mosenberg, ein Serpentinhammer bei Stublang, endlich Bernsteinperlen und -Ringe beim Rothmannsthal und Prächting.

In der Ansbacher Kreissammlung bewahrt man einen

sehr schönen Hammer aus Serpentin von Spalt, einen aus Diorit von Weingarten und einen dritten gleichfalls aus Diabas von unbekanntem Fundorte.

In der Antiquitäten-Sammlung des deutschen National-Museums in Nürnberg sah ich einen kugeligen Stein aus weisslichem Quarz — offenbar ein Getreidequetscher — welcher in einem sogenannten Steinkistengrab des Hohlensteins bei Velburg gefunden wurde.

Sehr spärlich sind auch in der Regensburger Sammlung des historischen Vereins die Steinsachen vertreten. Ein eigenthümlich gestalteter Stein — vielleicht zum Weben? — lässt deutlich als Material den schwarzen Lydit des Fichtelgebirgs erkennen, und ein meisselartiges Stück besteht aus Diabas, wie er in benachbartem Urgebirge nicht vorkommt; beide Gesteinsstücke weisen übereinstimmend auf das Fichtelgebirge als ihren Ursprungsort hin.

Ueberblickt man die reiche Reihe der übrigen Kulturüberreste aus den Hügelgräbern, so kann an denselben, trotz mancher und zum Theil sehr namhaften Abweichungen, im grossen Ganzen ein gemeinschaftlicher Typus nicht verkannt werden, welcher mit den der Kulturgegenständen der Pfahlbauten aus der Bronzezeit übereinstimmt. Ich muss mich hier darauf beschränken, ohne auf das Einzelne einzugehen, den Grundcharakter dieses Typus festzustellen, wie wir es etwa zur Begrenzung einer Gattung bei der beschreibenden Naturwissenschaft zu thun pflegen, um darnach ermessen zu können, in wie weit dieser Charakter mit dem der sonst bekannten vorhistorischen Kulturüberresten übereinstimmt.

Wir beginnen mit den aus Thon gefertigten Sachen.

Die aus den bisher aufgeschlossenen Hügelgräbern erhobenen und aufbewahrten Gegenstände aus Thon, welche fast in keinem einzigen Hügel fehlen, besitzen ausnahmslos die gleichen Eigenthümlichkeiten, dass sie aus freier

Hand (ohne Benützung der Drehscheibe) geformt, nicht glasirt, nicht hart gebrannt (nur scharf am offenen Feuer erhitzt oder auch nur getrocknet), aus roher, durch Kohle meist schwarz gefärbter und durch eine Beimengung grober Quarzkörnchen besonders kenntlicher, roher Thonmasse gebildet und mit keinen anderen Verzierungen versehen sind, als mit einfachen Strichen und Punkten und deren mannichfachen Verknüpfungen zu einfachen, keine Nachahmungen von Naturgestalten darstellenden Figuren. Die Gefässe sind daher meist unsymmetrisch schief, voll unregelmässiger Aus- und Einbauchungen; statt der Glasur findet sich oft ein schwarzer oder rother Anstrich von Graphit oder Röthel, zuweilen von beiden zugleich, namentlich schwarze Graphitstriche auf von Röthel gefärbtem rothem Grunde.

Was die äussere Form anbelangt, so lässt sich trotz der vielen Modificationen doch der Grundcharakter nicht verkennen, der im Ganzen immer und immer wiederkehrt und auf's Genaueste mit dem der Thongefässe der Schweizerpfahlbauten übereinstimmt; die meisten Formen sind so ähnlich, dass man die Gefässe aus fränkischen Gräbern und Schweizer Pfahlbauten vertauschen könnte. Es beschränkt sich diese Gleichheit nicht bloss auf allgemeinen Gestaltungen, wie sie vielleicht auch jetzt noch ähnlich vorkommen, sondern sie findet sich auch bei ganz aussergewöhnlichen Formen wieder. In dieser Beziehung sind besonders die nach unten spitz zulaufenden Gefässe namhaft zu machen, die ohne besondere Vorrichtung nicht auf den Boden gestellt werden können. Ich sah solche in allen unseren Sammlungen, fast sogar in der Grösse übereinstimmend mit den Pfahlbau-Gefässen. In der Bamberger-Sammlung entdeckte ich auch einen Thonring, der wie die Schweizer, offenbar dazu gedient hat, um die spitz zulaufenden Gefässe daraufzustellen. Die ausgebauchten, Urnenähnlichen Gefässe sind in Franken vorherrschend; sie besitzen in der Regel colossale Dimensionen von 2½—3 Fuss Durch-

messer; ich sah solche in Erlangen bei Hrn. Reinsch jun. aus den Grabhügeln von Oedberg und Heroldsberg aus zahlreichen Trümmern mit vieler Mühe ganz vollständig zusammengesetzt. Auch in Bezug auf Verzierungen herrscht bis ins kleinste Detail die gleiche überraschende Uebereinstimmung. Wenn diess bei den eingegrabenen Strichen und Punkten und bei der Art, diese auf ganz ähnliche Weise unter einander zu sich durchkreuzenden Zeichnungen, zu Dreiecken oder Rautenform zu verbinden, auch weniger auffällig wäre, weil ja jede einfache Verzierung sich dieser Elemente bedienen müsste, so lässt sich doch das gewiss ganz eigenthümliche Verfahren eines Graphit- oder Röthelüberzugs, welchen wir bei den fränkischen, wie bei den Pfahlbauten-Gefässen finden, nicht wohl als ein zufälliges Zusammentreffen des Geschmackes noch wenig kultivirter Völker deuten. Aber selbst die gleichzeitige Anwendung von Graphit und Röthel treffen wir im Norden wie im Süden. In dem Hügelgrab im Mäster bei Bamberg fand ich unter anderen Scherben — das Grab enthielt nur Thongefässe ohne Erzbeigaben in der Brandstätte — viele rothangestrichen und über diesem Röthelanstrich noch mit schwarzen breiten Graphitstrichen in Form in einander liegender Rauten, welche an den Ecken sich berührend rings um das Gefäss zu einem Kranze zusammenschliessen, bedeckt. Ganz ähnliche Verzierungen bemerkte ich an vielen Scherben der Sammlungen, genau wie sie auch bei den Pfahlbauten-Geschirren wiederkehren.

Unter den Gegenständen aus Thon habe ich aus Nordbayern noch 3 besondere Formen hervorzuheben. Unter einem Haufwerk von Scherben der Hermann'schen Ausgrabungen fand ich in der Bamberger Sammlung einen Spinnwirtel von ganz gleicher Masse und mit ganz gleichen, einfachen Verzierungen, wie die Schweizer aus den Pfahlbauten. Noch wichtiger war mir der eben dort aufbewahrte

bereits erwähnte Thonring[8]), welcher offenbar dazu gedient hat, die nach unten spitz zulaufenden Gefässe darauf zu stellen. Es sind dieselben Ringe, welche Keller (I. Ber. t. IV; f. 18) abbildet. Endlich fand ich in Bamberg (von Prächting stammend) und in einem zweiten Exemplare in Regensburg (von Pfeffershofen bei Velburg) etwa eigrosse, länglich runde, innen hohle, ringsgeschlossene Thongeschirre, welche in hohlem Raume zwei oder mehrere Kugeln einschliessen — wie Klappersteine zum Spielen? —

Noch viel bestimmter, als die Beschaffenheit der Thongefässe lässt sich an der Mehrzahl der aus nordbayerischen Hügelgräbern genommenen Bronzegegenständen der ganz eigenthümliche Typus der Pfahlbautenbronz nachweisen. Man kann das Wesentliche dieses Charakters darin zusammenfassen, dass diese Bronzsachen gegossen, in einer sehr einfachen Weise, welche mit der Verzierungsart der Thongefässe vollständig übereinstimmt, verziert, und dass die für das Fassen mit der Hand bestimmten Waffen (Schwerter, Dolche, Messer etc.) einen verhältnissmässig sehr kurzen Griff besitzen, wogegen die Schmuckgegenstände insbesondere die braceletartigen Armringe nicht ganz in gleichem Verhältnisse enge und kleine Oeffnungen besitzen. Nur bei sehr wenigen Fundgegenständen aus Nordbayern — bei einigen blechartigen und aus Draht gefertigten Sachen — ist der Charakter der Pfahlbauten-Bronze nicht rein ausgeprägt. Die Beschaffenheit der bei weitem grössten Zahl derselben aber liefert den Beweis, dass sie, wie die Schweizer Pfahlbauten-Bronze, gegossen, einfach verziert und in Griff so eng sind, dass wir sie nicht mit voller Hand fassen können. Dazu kommt noch weiter hinzu, dass auch in der Form der verschiedensten Gegenstände, seien es

---

8) Wahrscheinlich der in dem Hermann'schen Verzeichnisse (l. c. S. 69) unter Nr. 26 erwähnte Ring.

Waffen oder Schmuckgegenstände, eine Aehnlichkeit herrscht, welche, wenn wir nach Art der beschreibenden Naturwissenschaft sprechen dürften, die fränkischen und Schweizer Bronzegegenständen in ganz gleichen Gattungen und Arten einzureihen zwingen würde.

Dieses Verhältniss ist zu wichtig, als dass es nicht wenigstens an einigen Beispielen noch näher nachgewiesen zu werden verdiente. Ich will nicht von der Form der Kelten (Frameen) sprechen. Es ist eine Thatsache, die bekannt genug ist, wie sehr alle die über Mitteleuropa ausgestreuten Kelte die gleiche Form theilen. Franken macht hierin keine Ausnahme. Weit frappanter aber ist die Gleichheit der Bronzeschwerter in Form, und, was mir als das Wichtigste erscheint, in Bezug auf ihren kurzen Griff.

Ich habe aus Nordbayern 8 Bronzeschwerter untersucht; sie sind fast alle gleich lang (etwa 2 Fuss), zweischneidig, laufen aus schwach erweiterter Basis am Griffe gegen die Mitte erst etwas zu, erweitern sich bis zur Mitte der Länge zur grössten Breite, und verschmälern sich dann allmählig bis zur Spitze. Von den zwei Schneiden verdickt sich die Klinge bis zur Mitte stark und trägt mehrere Längsrippen. Ganz so ist auch das Schweizer Bronzeschwert aus den Pfahlbauten und fast alle von Lindenschmit aus den verschiedensten Gegenden abgebildete Erzschwerter Um zu zeigen, wie constant die Enge des Griffes [9]) bei allen diesen, und auch bei den Schweizer-Bronzeschwerter sei, habe ich die Maasse verschiedener Exemplare hier zusammenzustellen versucht:

9) Hier ist natürlich nicht die ganze Länge des Griffs zu verstehen, sondern nur die Länge desjenigen Theiles, welcher mit der Hand gefasst wird.

A. Eigene Messungen an nordbayerischen Bronze-Schwertern.

		Länge des Griffs.
1)	*Regensburger Sammlung*: Fundort Einsiedeler Forst bei Bruck zunächst der Einöde Kobel in einem Privatgehölze unter einem Steinhaufen in 2 Fuss Tiefe gefunden	76 Mm.
	Ein zweites von gleicher Fundstelle lässt auf einen Griff von noch geringerer Länge schliessen.	
2)	*Die Bamberger Sammlung* enthält ein Bronzeschwert mit langem vollgegossenem Griffe. Dasselbe wurde im Weyersthale bei Pottenstein 2′ von Erde bedeckt gefunden	74 „
3)	*Bayreuther Sammlung:* vom Goräuer Anger	75 „
4)	„ „ „ Spiegelleite bei Mistelgau	73 „
5)	„ „ „ Gossen bei Bayreuth	75 „
6)	*Deutsche Nat.-Mus.-Sammlung:* von Ziegenfeld bei Weissmain	76 „
7)	*Kgl. Antiquarium:* von Raigering bei Amberg	75 „
8)	„ „ „ Parsberg bei Regensburg	77 „

Zur Vergleichung dienen die Bronzeschwerter

B. Aus den Pfahlbauten [10])

1)	von Concise	72 „
2)	aus dem Bielersee	75 „

---

10) Diese Maase sind an der Keller'schen Zeichnung abgenommen.

C. Aus den verschiedensten Gegenden nach den Lindenschmit'schen Zeichnungen:[11])

		Länge des Griffs
1)	Von Stettin (1. Bd., 1. Hft t. 2. f. 1.)	74 Mm.
2)	Aus einem Grabhügel von Lorsch (d. f. 3.)	77 „
3)	Aus dem Museum in Carlsruhe (d. f. 4.)	74 „
4)	Ebenso von Mainz (d. f. 5.)	72 „
5)	Bei Bremen gefunden (d. f. 6.)	80 „
6)	Aus dem Münchner Antiquarium (1. Bd. 3. Hft., t. 3, f. 8.)	72 „
7)	Ebendaher (d. f. 9.)	78 „
8)	Aus Mecklenburg (1. Bd. 7. H. t. 2 f. 1.)	76 „
9)	Aus dem Luysselsee bei Bex. (d. f. 2.)	72 „
10)	Aus der Dresdener Sammlung (d. f. 3.)	79 „
11)	Aus einem Moor bei Brüll in Mecklenburg (d. f. 4.)	74 „
12)	Von Retzow in Mecklenburg (d. f. 5.)	73 „
13)	Aus einem Kegelgrab bei Friedland (d. f. 6.)	68 „
14)	Aus der Landshuter Sammlung von unbek. Fundorte (1. Bd., 8. H., t. 3. f. 1.)	76 „
15)	Ebendaher (d. f. 2.)	76 „
16)	Ebendaher (d. f. 5.)	70 „
17)	Aus einem Todtenbaum von Kolding (2. Bd. 8. Hft. f. 3. f. 2.)	65 „
18)	Von Nismes in Frankreich	78 „
	Ausserdem ein Bronzeschwert aus dem Karolinencanal bei Dillingen (aus der Augsburger Sammlung)	79 „
	Im Mittel aller Messungen beträgt mithin die Handgrifflänge der Bronzeschwerter	74 „

11) Aus Dr. Lindenschmit's Alterthümer uns. heidn. Vorzeit nach den Zeichnungen bestimmt. Durch die nothwendige Reduktion sind diese Bestimmungen nur als annähernde zu betrachten.

Dieses Maass ist nicht bloss im Vergleiche mit den jetzt üblichen Waffen unseres Landes, sondern auch mit fast allen Schwertern aus Eisen, welche sich nach der Zeit ihres Gebrauchs unmittelbar an die Bronzeschwerter anschliessen, zum Theil noch mit zahlreichen Bronzeschmucksachen zusammen vorkommen, ein so auffallend und constant geringes, dass man entweder annehmen muss, das Volk, welches sich ihrer bediente, habe eine verhältnissmässig kleine Hand besessen, wären also Microchiren gewesen, oder dasselbe habe die Waffe fertig von einem Culturvolke bezogen, bei welchem solche kurzgriffige Schwerter gebräuchlich waren. Denn man darf wohl annehmen, dass, falls sie sich dieselben selbst angefertigt hätten, sie die Schwerter sicher dem Maass ihrer Hand angepasst hätten, da sofort bei den eisernen Waffen der längere Griff sich einstellt. An eisernen Schwertern aus fränkischen Gräbern, welche mit Bronzeschmucksachen zusammenlagen, lässt der Griff durchgehends auf eine Länge von ungefähr 90 Mm. schliessen, ein Maass, wie es auch für unsere Hände durchschnittlich passt. Die bei Lindenschmit abgebildeten Eisenschwerter weisen eine über 80 Mm. gehende Grifflänge nach; bei mehreren beträgt sie mehr als 90 Mm. Dass aber die Völker der mitteleuropäischen Bronzeperiode nicht mit einer verhältnissmässig kleineren Hand ausgestattet waren, darf man aus dem Verhältnisse folgern, welches sich aus der Grösse der übrigen Gebrauchsgegenstände namentlich der Schmucksachen ergiebt.

Als die am besten zur Vergleichung brauchbaren Gegenstände glaube ich die am Handgelenk getragenen Bracelet-ähnlichen Ringe benützen zu können, da diese immer an einen sehr bestimmten Theil des Körpers getragen wurden, und die nächste Beziehung zur Breite der Hand voraussetzen lassen.

Diese Armringe, welche in grosser Anzahl im nördlichen Bayern besonders in Hügelgräbern gefunden wurden, zeigen eine merkwürdige Uebereinstimmung an Form und Verzierung mit den aus den Schweizer-Pfahlbauten gewonnenen, auch mit jenen von Lindenschmit (l. c. H. IV, f. 4.) abgebildeten Armringen. Sie sind alle an einer Stelle quer durchbrochen, so dass man sie auseinander ziehen konnte, wenn man sie an dem Arme anlegen wollte; zum Hindurchschieben der Hand haben sie alle eine viel zu kleine Oeffnung. Um das Verhältniss zu der Breite der Hand zu bestimmen, habe ich an folgenden die innere, lichte Weite gemessen:

1) An einem sehr starken, breiten Armring mit vielen Querwülsten aus dem Hügelgrabe Nr. 1 von Stublang (V. Jahresb. d. hist. Vereins z. Bamberg S. 18 t. 1, f. 7) in der Breite = 46 Mm.
in der Länge = 62 „

2) An zwei gleichstarken, glatten und an der Schlussöffnung grobgerippten Armringen von Köttel (l. c. S. 33, t. 1, f. 3) Breite = 48 „
Länge = 63 „

3) An einem Ringe von einem unverbrannt Bestatteten aus dem Grabe Nr. 17 von Prächting (l. c. S. 8, t. 2, f. 16) Breite = 52 „
Länge = 58 „

4) Ebenso aus Grab Nr. 31 von Stublang (l. c. S. 24, t. 3. f. 17) Breite = 40 „
Länge = 60 „

5) Ebenso aus Grab Nr. 6. von Stublang (l. c. S. 19, t. 2, f. 12) Breite = 42 „
Länge = 60 „

6) An einem Ring eines Bestatteten aus dem Grabe Nr. 3 bei Köttel (l. c. S. 33, t. 2, f. 10) Breite = 46 Mm.
Länge = 64 „

7) An einem Handgelenkring aus dem Einsiedler-Forst bei Bruck Breite = 38 „
Länge = 59 „

8) Ebenso von gleicher Fundstelle Breite = 41 „
Länge = 55 „

9) An einem schön verzierten Armringe vom Pfannenstiel bei Taubenbach unfern Amberg
Breite = 42 „
Länge = 57 „

10) An einem einfachen Ringe von Siegenhof bei Schmidmühlen Breite = 36 „
Länge = 51 „

11) An einem gleichen von Etterzhausen bei Regensburg Breite = 53 „
Länge = 53 „

Daraus ergiebt sich im Mittel eine lichte Weite von 58,4 Mm., oder wenn wir die offenbar sehr kleinen (Frauen- oder Kinder-) Ringe weglassen, von 60 Mm., eine Zahl [12]), welche dem Durchschnitte auch der Armringe-Weite aus Pfahlbauten gleichkommen wird.

Die Breite des Handgelenks verhält sich nur im Allgemeinen zu der normalen Handbreite wie 2 : 3; würde

12) Inzwischen habe ich durch die Güte des Herrn Archivar Herberger in Augsburg noch folgende Maasse erhalten: Armring aus einem Hügelgrab bei Römerkessel (Schongau) Br. = 59 Mm., L. = 69 Mm. (römisch?); desgleichen aus einem Grab zu Denzingen bei Günzburg B. = 49, L. = 61; zwei angeblich ausgegraben zu Inningen bei Göggingen a) Br. = 45, L. = 53. b) Br. = 42, L. = 55; Armring aus einem Grabhügel bei Fenningen Br. = 44, L. = 47; desgleichen aus einem Grabhügel bei Kleinholz Br. = 49, L. = 61.

daher die Handgrifflänge von 75 Mm. unserer Bronzeschwerter wirklich der Handbreite der alten Völkerschaften unseres Landes entsprechen, so müssten die Ringe viel enger und durchschnittlich nur 50 Mm. lichte Weite besitzen, anstatt 60 Mm., wie wir gefunden haben. Aus diesem Grunde halte ich es für wahrscheinlich, dass die Handgriffslänge der Bronzeschwerter in keinem Verhältnisse standen zu der Breite der Hand der sich derselben bedienenden Völker dieses hohen Alterthums. Für diese Annahme spricht auch der Umstand, dass noch heutzutage viele Völker des Orients verhältnissmässig kurzgriffiger Waffen sich bedienen, wie z. B. die Bewohner des Kaukasus, die Hindus etc., ohne dass ihre Hände, obwohl klein, doch entsprechend schmal sind. Wohl wird diess eine Erbschaft aus der alten Zeit sein, in welcher ähnlich enggriffige Schwerter bei orientalischen Völkern schon gebräuchlich waren. Nimmt man hierzu die Formähnlichkeit unserer Bronzeschwerter mit solchen, welche auf alten Bilderwerken des Orients dargestellt sind, so möchte dadurch die eigentliche Heimath angedeutet sein, aus welcher bereits schon in der allerältesten Zeit dem fernen Westen Bronzewaffen und Schmucksachen zugeführt wurden [13]).

Neben den Celten sind wohl die Nadel-artigen Bronzesachen die häufigsten, die sich bei uns erhalten haben. In unseren Sammlungen liegen sie in grosser Anzahl meist aus Hügelgräbern genommen, sowohl solche, welche zum Schmuck in dem Haare getragen wurden, als wie jene, welche zum Befestigen der Bekleidung dienten. Wiederum sind es nach äusserer Gestalt und nach ihren Verzierungen fast nur Formen, wie sie in den Pfahlbauten angetroffen werden.

13) Am sichersten wird die Richtigkeit dieser Vermuthung dadurch nachgewiesen werden können, dass man mehrere absolut identische, d. h. also in einer Form gegossene Schwerter an sehr weit auseinander liegenden Fundorten auffindet. Trotz erstaunlicher Formähnlichkeit konnte ich bis jetzt noch keine zwei in Allem völlig übereinstimmende Schwerter erkennen.

Zu der ganzen reichen Reihe der Keller'schen Abbildungen (2. Ber. t. 2, f. 50—85; 3. Ber. t. 7, f. 3—15 etc.) liessen sich aus den fränkischen Sammlungen Exemplare aussuchen, welche mit jenen zum Verwechseln ähnlich sind. Es scheint daher vollständig überflüssig, einzelne Exemplare noch besonders zu beschreiben. Doch fällt es auf, dass neben diesen typischen Formen im nördlichen Bayern auch solche — wie wohl nur vereinzelt — vorkommen, deren obere Enden in einer Spirale zusammengewunden sind oder oben eine kreisrunde, mehrfach ausgeschnittene Platte (ähnlich Keller 5. Ber. t. 2, f. 12, 13, t. 3, f. 33; t. 5. f. 18 und übereinstimmend mit den von Lindenschmit l. c. 1. Bd. 4. Hft. t. 4; f. 1, 2, 3, 4 und 5 gezeichneten) tragen. Im Süden sind offenbar solche Verzierungen seltener, während die in flachen Spiralen zusammengewundene Verzierungsform bei den fränkischen Bronzesachen häufig, hauptsächlich bei Kleiderhaften (Fibeln) wiederkehrt. Der Vergleichung wegen erwähne ich eine schöne, einfach verzierte Haarnadel aus der Bayreuther Sammlung, welche am oberen Ende eine hohlgegossene Kugel, wie jene im Starenberger See gefundene, einen konisch hohlen Knopf trägt.

Die in vielfachen Modifikationen aufgefundenen Kleiderhaften sind, wie jene der Schweizer Pfahlbauten, ganz von der Art der modernen Haftnadeln (Vergl. Keller 5. Ber. t. 6, f. 6). Gerade an diesen Sachen sind unsere nordbayerischen Sammlungen sehr reich.

Neben diesen complicirten Schmuckgegenständen erscheinen nun auch wieder einfache gegossene Lanzen, Speere und Wurfspeerspitzen mit ganz oder halboffenem Oehr zum Anstecken des Schaftes oder mit durchlöcherter Platte zum Annageln, ja sogar mit jenem kleinen Ring-förmigen Ansatze, der zur besseren Befestigung gedient haben wird, alles genau, wie bei den Pfahlbautengegenständen. Selbst die feinen Linienzeichnungen auf den Lanzenspitzen, welche

einen ganz aussergewöhnlichen Geschmack verrathen, finden wir auf's genaueste auch auf den nordbayerischen Lanzen wieder, Uebereinstimmungen, die bis in's Kleinste gehen und gewiss nicht missdeutet werden können.

Zu den ganz besonderen und aussergewöhnlichen Formen sind auch die sichelartigen Instrumente zu zählen, von welchen ich ein Exemplar in der Bayreuther Sammlung und ein zweites in der Regensburger Sammlung (von Kalmünz) vorfand. Es ist dieselbe Form, wie sie Keller (5. Ber. t. 2, f. 6—7) und Lindenschmit (l. c. 1. Bd. 12. Hft. t. 2. f. 13) abgebildet haben, genau, wie diese, auf einer Seite glatt und auf der andern Seite mit Längsrippen versehen. Ich betrachte die Uebereinstimmung gerade bei so eigenthümlichen und nicht häufig gefundenen Gegenständen, als höchst wichtig und belehrend. Von kleineren Gegenständen aus Bronze kann ich noch anführen: Zängelchen, wie bei Keller, (Bayr. und Regensb. Sammlung); schildförmige Knöpfe mit angegossenem Stiel zum Annähen, wie die Keller'schen Figuren (3. Ber. t. 3, f. 34, t. 5, f. 31) (Bayr. Sammlung); gegossene Pfeilspitzen, fast von derselben Grösse und Gestalt, wie die Schweizer (häufig).

Wenn ich bis jetzt nur von Gegenständen gesprochen habe, welche, man kann wohl sagen, ebenso genau mit den Pfahlbauten Funden übereinstimmen, als letztere unter sich bei Verschiedenheit der Fundorte oder Stationen, so bleiben nun noch einige Kulturreste aus Hügelgräbern zu erwähnen übrig, welche in nicht geringer Anzahl neben den bisher betrachteten zum Vorschein gekommen sind, und auf einen viel höheren Grad der Kultur, als jener, den wir in der Bronzezeit wahrnehmen zu können glauben oder auf eine neue Kulturperiode schliessen lassen könnten. Es sind diess hauptsächlich Sachen aus nicht gegossenem, sondern getriebenem Bronz (Bronzeblech), Waffen aus Eisen,

Glas und emaillirte Thonkugeln in Form von Schmuckkorallen.

Schon manche der kunstreichen Nadeln und Kleiderhaften erregen den Verdacht, als seien sie nicht aus Guss entstanden, sondern aus gezogenem Bronzedraht gefertigt. Aber das wären nur Abweichungen von der grossen allgemeinen Regel, welche auch bei den Pfahlbautengegenständen vorzukommen scheinen. Dazu gesellt sich nun deutlich getriebenes Bronzeblech, welches theils zu Gefässen, theils zu Panzer-ähnlichen Schutzplatten Verwendung fand. So liegen beispielsweise in der Regensburger Sammlung zwei schöne getriebene Bronzebecken aus einem Hügelgrab von Loisnitz und in der Bayreuther Sammlung sah ich verzierte und gewölbte Bronzebleche mit Hacken- und Flügelansätzen, die nur als Beinschienen gedient haben konnten. In Bamberg hingegen sind es besonders aus spiralförmig gewundenen Blechstreifen bestehende Cylinder, welche man offenbar zum Schmuck und Schutz am Oberarme trug. Solche Schildbleche und spiralförmig gewundene Cylinder gehören zu den häufigeren Funden in den Hügelgräbern und kommen auch im Eichstädtischen vor. Es lässt sich mit ihnen nur entfernt das vergleichen, was Keller im 3. Ber. t. 5, f. 39 dargestellt hat. Ein prächtiger Topf aus Bronzeblech in ähnlicher Form wie die aus Thon, auch ganz so wie diese verziert, wurde zu Ronfeld bei Hilpoltstein ausgegraben und in der Würzburger Sammlung sah ich zwei prächtige grosse hohle Ringe, offenbar getriebene Arbeit, welche keine andere Verwendung haben konnten, als zum Untersatz für Gefässe benützt zu werden. Doch muss bemerkt werden, dass auch in den Pfahlbauten Gegenstände aus Bronzeblech gefunden werden (Vergl. Keller, 5. Ber. t. 16, f. 6, 16 und 24). Dazu kommt nun noch, dass bei wenigen dieser Gegenstände der Fundpunkt sicher festgestellt, die Art und Weise, unter welcher sie sich fanden aber noch viel weniger genau

constatirt ist, so dass ihre Zugehörigkeit zu den Kulturreste, von welchem wir bisher sprachen, oft mehr als zweifelhaft ist.

Von viel grösserer Bedeutung ist die Vermengung der bisher namhaft gemachten Bronzesachen mit eisernen Waffen in sehr vielen der bis jetzt geöffneten Hügelgräbern. Die mit grosser Sorgfalt ausgeführten Ausgrabungen des Hrn. Pf. Hermann (3. Ber. d. hist. Ver. z. Bamberg S. 65) geben hierüber die besten Aufschlüsse. Das Verhältniss zwischen Bronze und Eisengegenständen stellt sich nach dem Fundberichte des Hrn. Pf. Hermann ungefähr so, dass auf je einen Grabhügel 2 Bronze und nur 0,4 Eisenstücke kommen; oder auf 5 Bronzestücke nur 1 Gegenstand von Eisen. Doch sind die Gegenstände nicht nach obigen Ziffern wirklich vertheilt, sondern es finden sich sehr viele Grabhügel mit Bronze ohne Spur von Eisen, wogegen dann die eisernen Gegenstände in einzelnen Gräbern sogleich zahlreich erscheinen. Bei Gräbern mit mehrfachen Lagen scheint das Eisen mehr auf die obersten Lagen sich zu beschränken. Einzelne interessante Beispiele mögen hier ausführlicher erwähnt werden. Aus den Hügelgräbern von Görau bei Weismain stammen z. B. ein eiserner Ring, ein eisernes Messer, welches der Form nach mit jenen aus Bronze übereinstimmt, zwei gekrümmte, grössere Hippen-ähnliche eiserne Messer und ein gerades, zweischneidiges über 2 Fuss langes Schwert (ohne Griff); sie lagen bei und unter Bronzesachen. Die reichen Hügelgräber bei Pfeffertshofen unfern Velburg lieferten nebst typischem Bronzeschmuck ein eisernes Messer in Form der bronzenen, eine Hippen-ähnliche, eiserne Waffe und ein stark gekrümmtes Eisenschwert. Bei Ronfeld unfern Hilpoltstein lagen zwei eiserne massive Lanzenspitzen und der erwähnte Bronzetopf mit anderen Bronzegegenständen zusammen und auch bei Fraunfeld unfern Velburg fanden sich ein langes eisernes Schwert, ein langes Messer

von Eisen zugleich mit bronzenen Armringen und emailirten, bunten Thonperlen in einem Grabe bei einander (Regensb. Sammlung). Zwei Hügelgräber bei Armensee unfern Schmidmühlen umschlossen zugleich Kelte und Spiesse von Bronze, bronzene, bandartige Halsringe und ein eisernes, messerartiges Schwert (Regensb. Sammlung). Dieselbe Erscheinung wiederholt sich auch bei den Hügelgräbern Unterfrankens. In Lindig bei Aschaffenburg grub man neben Bronzeringen und typischen Thongefässen auch Speere und Messer von Eisen aus der Brandstätte (Aschaffenburger Sammlung).

Es kann hier nicht die Aufgabe sein, alle die Funde von eisernen Geräthschaften vorzüglich von Waffen in den nordbayerischen Hügelgräbern namentlich aufzuführen; die wenigen Beispiele werden genügen zu zeigen, dass eiserne Gegenstände bereits in Gebrauch waren zur Zeit (oder in gewissen Gegenden), als auch die Bronze noch für Werkzeuge und Waffen, nicht bloss für Schmuck Verwendung fand. Die eisernen Schwerter sind von Rost meist so stark beschädigt, dass man die Masse, namentlich die Länge des Griffes, selten bestimmen kann. Doch deuten die erhaltenen Theile auf eine namhafte grössere Länge des Griffs als bei den früher beschriebenen Bronzeschwertern, wie bereits erwähnt wurde.

Auch verdient der Umstand hervorgehoben zu werden, dass zwar in vielen Fällen neben Bronze sich auf Eisen vorfand, dass aber letzteres nie ohne Begleitung von Bronze auftritt. Auch kann man bemerken, dass mit der Zunahme des Eisens als Waffe sich die Bronzewaffe allmählig verliert und endlich nur mehr in Form von Schmuck beibehalten wurde.

Auch Glas und bunte emailirte Thonperlen gelten als ein Zeichen jüngerer Kulturperioden. Mit der reinen Bronze sollten nur Thonkugeln ohne Emailverzierung und Bernsteinkügelchen vergesellschaftet sein. In den Hügelgräbern bei Bamberg dagegen, in welchen auch Eisen zum

Vorschein kam, zeigten sich ziemlich häufig auch Emailperlen mit weissen, gelben, blauen und rothen ringförmigen Streifen und Punkten neben Bernstein, in seltenen Fällen mit Glas zu Schnüren aneinander gereiht. Aus den Hügelgräbern des früher erwähnten Pfeffertshofen gelangten in die Regensburger Sammlung neben Bernsteinkügelchen ganze Schnüre von grossen gelben Emailperlen mit weissen und blauen Ringen und von Ronfeld eine schwarze Thonperle mit weissen augenartigen Ringen, Gegenstände, die sicherlich nicht im Lande gefertigt worden sind. Auch ein einzelnes Ringchen von Gold ist zu erwähnen, das sich im Hügelgrabe in Wallersberg vorfand.

Es kommen nun zwar auch unter den Pfahlbauten-Sachen einfache und farbige Glasperlen, so wie Bernsteinkorallen, und Gold vor (Vergl. Keller 3. Ber. t. 2, 26, 2. Ber. t. 1, f. 52 etc.); aber solche Sachen gehören da immer zu den seltenen Funden, während sie bei den nördlichen Ausgrabungen in manchen Grabhügeln sogar ziemlich häufig zum Vorschein kommen. Der Unterschied ist daher mehr quantitativ als qualitativ.

Die zuletzt erwähnten Gegenstände aus unseren Hügelgräbern, als deren Hauptrepräsentanten Bronzeblech, Eisen und Glaskorallen zu nennen sind, könnten zu der Annahme zu drängen scheinen, dass, wie sehr auch der bei weitem grösste Theil aller Fundsachen in Form, Masse und Verzierung absolut genau mit den Pfahlbautengegenständen der Bronzezeit übereinstimmen, die im nördlichen Bayern bisher erhobenen Kulturreste sich mehr der Periode des Ueberganges von der Bronze- zur Eisenzeit hinneigen, ganz in letztere hineinfallen, oder gar noch neueren Zeiten angehören.

Es lässt sich nun zunächst dagegen die Bemerkung machen, dass die Hügelgräber sicher nicht eine einzige kurze und abgeschlossene Kulturperiode repräsentiren, son-

dern einem allmähligen und fortschreitenden, wohl sehr lang andauernden Zeitabschnitte zufallen, welcher möglicher Weise allerdings von der sogenannten Bronzezeit bis in die der sogenannten Eisenzeit vergleichbaren Periode angedauert haben könnte.

Die Thatsache, dass in sehr vielen Gräbern, vielleicht in den meisten, ausser Thongefässen keine Kulturgegenstände vorkommen, spricht sehr zu Gunsten einer Zeitverschiedenheit. Wir haben deutliche Spuren zu erkennen geglaubt, dass sogar spätere Aufwühlungen der Hügel stattfanden und mehrfache Bestattungen an ein und demselben Orte vorgenommen wurden, wodurch älteres und jüngeres unter einander gemengt wurde. Die Ausgrabungen waren bis jetzt nicht sorgfältig genug oder die mitgetheilten Fundberichte in dieser Richtung nicht kritisch genug, um das wirklich Zusammenliegende von dem zufällig Zusammengekommenen zu trennen. In den Sammlungen ist jetzt eine solche Ausscheidung schlechterdings unmöglich. Um so dringender tritt desshalb die Forderung der Wissenschaft hervor, behufs Feststellung dieser so wichtigen Fragen, die bis jetzt noch nicht zerstörten Hügelgräber einer systematischen, mit aller Sorgfalt angestellten Untersuchung zu unterziehen.

Wenn nun auch zugegeben werden muss, dass die bis jetzt vorgenommenen Ausgrabungen nordbayerischer Hügelgräber die Möglichkeit zulassen, anzunehmen, dass die hierbei aufgefundenen Kulturüberreste verschiedener Zeiten einer langen, vorhistorischen Kulturperiode angehören, so kann doch nicht mit einiger Sicherheit behauptet werden, dass sie im Ganzen und Allgemeinen über die Periode der sogenannten Bronzezeit herabgehen, um so weniger, als die von Nilsson für das südliche Schweden festgestellte Thatsache, dass dort (in Schonen) in den Gräbern aus der Bronzezeit neben dem Bronze fast immer auch Eisen gefunden wird, analog auch auf unserm Gebiet sich zu

wiederholen scheint. Der allgemeine und weitaus vorherrschende Charakter unserer nordbayerischen Culturreste aus den Hügelgräbern ist — einige Fälle und Vorkommnisse abgerechnet — so entschieden identisch mit jenem der Pfahlbauten-Bronze, dass ein ähnliches Verhältniss, wie in Schonen, mehr als wahrscheinlich wird.

Was sich in Bezug auf die Periode der Steinzeit vermuthen lässt, wurde bereits früher angeführt. Es erübrigt hier noch, einige Thatsachen anzuführen, welche das Vorhandensein einer sehr alten Kulturperiode in Franken noch auf eine andere Weise, als durch die Gräberfunde unzweifelhaft darthun.

Es verdienen vor Allem die Nachrichten über Funde von Knochen beim Torfstechen, die ich da und dort zu sammeln Gelegenheit hatte, angeführt zu werden. Mehrfach erzählten mir Torfarbeiter von Knochenfunden sowohl in der Gegend von Waldsassen, als bei Weiden und im Unter-Spiessheimer Moor bei Schweinfurt, ohne dass es mir aber geglückt ist, einen solchen Fund constatiren oder die Knochen zu Gesicht bekommen zu können. Bis jetzt ist nur ein einziger derartiger Knochenfund im nördlichen Bayern, nämlich jener aus einem Sumpfe bei Feuerbach, unfern Wiesentheid durch Hrn. Prof. Schenk wissenschaftlich festgestellt. Derselbe beobachtete (1848) gelegentlich einer botanischen Exkursion, dass Arbeiter, welche mit Gewinnung von Torf und mit der Aufsuchung einer Mineralquelle an einer sumpfigen Stelle beschäftigt waren, eine Menge zum Theil eigenthümlicher Knochen aus dem Sumpf heraus gegraben und am Rande des Moores zusammengeworfen hatten. Das Eigenthümliche dieses Vorkommens und die Beschaffenheit der Knochen selbst veranlassten Hrn. Prof. Schenk, den Fund nach Würzburg zu bringen, wo er in dem mineralogischen Kabinet niedergelegt wurde. Er blieb unbeachtet, bis Prof. Sandberger beim Aufräumen und

Ordnen des Cabinetes (1864) diese Knochen wieder entdeckte und in demselben an der Zerspaltung der Knochen einer Kuh sogleich die Beziehungen zu den Thierüberresten aus den Schweizer-Pfahlbauten vermuthete. Er theilt seine Ansichten hierüber in eine Sitzung der phys.-mediz. Gesellschaft in Würzburg mit. Seine späteren Untersuchungen, deren Resultate ich seiner freundlichen brieflichen Mittheilung verdankte, ergaben folgende Bestimmungen dieser Knochenreste:

1) Torfschwein in einem gut erhaltenen Unterkiefer.
2) Torfkuh in drei halben Unterkiefern und einem Schädelfragment mit Horn.
3) Fuchs in einem Unterkieferstück, das gross und *Vulpes fulvus* analog ist, wie Rütymeyer sagt.
4) Pferd in zwei Backzähnen.
5) Reh in einem Unterkiefer und zwei Geweihen.

Ich habe diese interessanten Knochen in Würzburg gesehen und kann nur bestätigen, dass sie in Bezug sowohl auf Erhaltung als Beschaffenheit vollständig mit Knochen aus den Torfmoorpfahlbauten übereinstimmen. Diess veranlasste mich zu einer genauen Untersuchung der Fundstelle selbst. Ganz in der Nähe des Dorfes Feuerbach findet sich im Thale und an dessen Gehängen eine nicht sehr ausgedehnte sumpfige, zum Theile mit Torf erfüllte Stelle, von der ich nach den Terrainverhältnissen annehmen muss, dass sie nicht einer See- oder Teich-ähnlichen Wasserüberdeckung ihren Ursprung verdankt, sondern dass die Versumpfung nur eine Folge von reichen Quellenmündungen am Rande des Thales in der Nähe der wasserreichen Grenze zwischen Muschelkalk und Lettenkohlenschichten und eines geringen Gefälles der Thalsohle sei. Diess zeigt sich deutlich an den vertorften Stellen, welche sich um diese Quellpunkte an den Thalrändern emporziehen. Und hier ist es gerade, wo auch die Knochen aus dem

moorigen Grunde herausgezogen wurden. Eine Pfahlbau-Anlage kann hier unmöglich bestanden haben, es fehlt das Allerwesentlichste: die see- oder teichartige Anstauung des Wassers. Ich vermuthe daher, dass die reichen, vielleicht etwas salzigen Quellen, welche an dieser Stelle zu Tage treten, zu Niederlassungen in ihrer Nähe Veranlassung gegeben haben und dass die Bewohner dieser Ansiedelung die abgenagten und zerschlagenen, ihres Markes beraubten Knochen in den benachbarten Sumpf warfen, um sich vor dem belästigenden Geruch der Fäulniss zu schützen, ähnlich wie auch die ältesten Bewohner an der Mittelmeer-Küste in gleicher Absicht ihre Knochenabfälle in Felsenspalten hineinwarfen (jetzige Knochenbreccie). Es scheint diess nicht der einzige Punkt zu sein, wo solche Knochenanhäufung vorkommen. Ein Torfstecher, der in dem jetzt verlassenen Torfstiche der nicht weit von Feuerbach entfernten Unterspiessheimer Moore beim Torfgewinnen beschäftigt war, versicherte mich auf meine mit aller Vorsicht an ihn gerichtete Frage, dass man auch dort beim Torfstechen auf zahlreiche Knochen gestossen sei, die man aber als nutzlos wieder in die ausgetorften Löcher hineingeworfen habe; nur ein auffallend grosses breitschaufeliges Hirschgeweih sei von Hrn. Bar. v. Bibra aufgehoben worden. Es wäre sehr wünschenswerth, etwas Näheres über diesen Fund zu erfahren. —

An diese Thierreste aus sumpfigen Stellen schliessen sich noch jene Knochen an, welche nicht selten in den früher beschriebenen Hügelgräbern Frankens beobachtet wurden, die wir zu erwähnen, bis zu dieser passenden Gelegenheit verschoben haben. Die Knochen liegen mit andern Grabausstattungen zum Theil in den Brandstätten, zum Theil bei den unverbrannt Bestatteten und sind entweder angebrannt oder unverbrannt und gespalten. Unter denselben kommen die Knochen vom Schwein weitaus am

häufigsten vor; ob es auch das Torfschwein sei, welches diese Reste lieferte, liess sich bei der sehr starken Zertrümmerung der Theile bis jetzt noch nicht feststellen. Ausserdem kennt man Knochen von Pferden und Rehen.

Geben uns demnach die Torfmoore im nördlichen Bayern auch keine weitere Auskunft über eine ältere Bevölkerung des Landes, als eine mit den Pfahlbauten-Bewohnern ungefähr gleichalterige, so bleibt uns noch eine urnatürliche Zufluchtsstätte der Menschen zu untersuchen übrig, die Höhlen, welche ja gerade in Franken in so überaus grosser Anzahl vorhanden sind.

Leider ist auch der bei weitem grösste Theil der bekannten und zugänglichen Höhlen Frankens schon längst durchsucht und bei der Ausbeute derselben oft nicht mit grosser Gewissenhaftigkeit verfahren worden. Namentlich ist lebhaft zu beklagen, dass man die Wichtigkeit des Vorkommens menschlicher Ueberreste in denselben noch nicht gehörig zu würdigen verstand, und vielfach versäumte, die Aufmerksamkeit auf diese zu richten, wenn man es nicht gar vorzog, aus vorgefasster Meinung oder Missverstand die aufgefundenen menschlichen Reste zu ignoriren oder zu verheimlichen. Unter diesen Verhältnissen ist für uns sehr wenig übrig geblieben und es wird kaum gelingen, so zahlreiche Höhlen wieder aufzuschliessen, als die sind, welche man bereits völlig durchsucht hat. Dass sich bei früheren Untersuchungen der Höhlen nicht selten menschliche Ueberreste vorgefunden haben, das beweisen einzelne Nachrichten hierüber. Ich führe nur beispielsweise die Schilderung Esper's an, die er in seinen „ausführlichen Nachrichten von neuentdeckten Zoolithen etc. S. 22 1774" giebt: „In der ersten Kammer und nur in dieser der Gailenreuther Höhle fand sich beim Graben eine Lage von Urnentrümmer und unter derselben eine ½ Fuss m. Lage Kohlenstaub und Kohle auf ½ Quadratruthe.

Die Urnen sind zweierlei Art; alle von Hand gemacht:
1) fein geknetet und wohlgearbeitet, schwarz, hart, doch ohne Glasur und ohne Verzierung, Aufschrift und Handhabe.
2) grob, sandig mit Splitter von Spath (Quarzkörnchen) durchzogen in der Mitte mit einem Strich, ungebrannt.
3) fein wie aus terra sigillata."

Oben liegt alles durcheinander. Man grub aber tiefer und fand hier eine unverritzte Knochenschicht und darin die Maxilla eines Menschen und ein sehr vollständiges Schulterblatt. „Haben beide Stücke, schreibt Esper, einem Druiden oder einem Antediluvianer oder einem Erdenbürger neuerer Zeit angehört? Da sie unter denen Thiergerippen gelegen, mit welchen die Gailenreuther Höhle ausgefüllt sind, da sie sich in der nach aller Wahrscheinlichkeit ursprünglichen Schicht gefunden, so muthmaasse ich (Esper) wohl nicht ohne zureichende Gründe, dass diese menschlichen Glieder auch gleiches Alter mit den übrigen Thierverhärtungen haben." — Goldfuss erwähnt (Nov. Act. leop. 11. S. 464) den Esper'schen Fund eines Menschenschädels in der fränkischen Höhle, ohne darüber Zweifel zu äussern, dass er mit den Thierresten in einer und zwar nicht durchwühlten Schicht eingebettet war. Es ist desshalb sehr wahrscheinlich, dass, ähnlich wie in Frankreich, auch in unsern fränkischen Höhlen Menschenreste mit Knochen quartärer Thierarten sich finden. Welcher Art aber sind diese menschlichen Ueberreste? Diese interessante Frage muss unbeantwortet bleiben, weil der Esper'sche Fund, wie es scheint, unsichtbar gemacht worden ist.

Die neueste und mit aller Strenge wissenschaftlicher Forschung durchgeführte Höhlenausgrabung in einem unserm Gebiete zunächst benachbarten Gebirge ist von Prof. Fraas[14])

---

14) Württemb. Naturw. Jahresheft. 1862. S. 156.

in der Hohlenstein-Höhle bei Bissingen in der Württembergischen Alb vorgenommen worden. Es wurden zwar in den obersten Lehmlagen eine Schicht von Kohlen, untermengt auch mit Höhlenbärenknochen und damit zugleich viele hunderte Thonscherben rohen Fabrikats mit zum Theil angebrannten Knochen von Hirsch, Schwein, Schaf etc., ferner Steinbeile aus Serpentin, Bronzestücke (Fibulae), durchbohrte Pferdezähne (als Amulette), Knochen- und Geweih-Stücke von Hirsch, die roh gearbeitet scheinbar zu Handgriffen gedient haben möchten, gefunden. Fraas hält aber diese Kulturschichte nur für aufgewühlt (von Füchsen, Dachs etc.), wodurch die Menschenreste mit den diluvialen Thierknochen vermengt worden seien. Die Töpfe sind meist gross, aus freier Hand geformt, mit starken Wandungen versehen und bestehen aus kaum gebrannter Thonmasse, die stark mit Quarzsand und Bohnerzkörnchen durchmengt ist; ihr Oberrand ist wenig übergebogen und unter demselben laufen Verzierungen in Gestalt eines umgelegten Strickes oder von kreisförmigen durch Eindrücken der Fingerspitzen hervorgebrachten Einkerbungen hin. Viele Töpfe sind durch Graphit geschwärzt, einige sind besserer Art und sehen zum Theil vollständig wie römische Fabrikate aus dem 4. Jahrh. n. Ch. aus, nämlich nach Lindenschmit's Ansicht, welcher selbst den ältesten der Scherben ein höheres Alter als des 1. Jahrh. v. Chr. nicht zugestehen will!

Mir scheint durch dieses Vorkommen mindestens festgestellt, dass die Kulturperiode, die ich in Franken nachzuweisen versucht habe, und die mit jener der Bronzezeit übereinstimmt, auch in den Höhlenbewohnern Schwabens und Frankens ihre Repräsentanten besitzt.

Eine Thatsache scheint sehr zu Gunsten der Annahme zu sprechen, dass die älteren Bewohner Frankens mit den Höhlenwohnungen bekannt waren. Ich fand nämlich unter den aus den bei Raigering ausgegrabenen Gegenständen,

welche im hiesigen kgl. Antiquarium liegen, einem als Amulett getragenen, d. h. durchbohrten Bärenzahn, den ich für den Zahn eines Höhlenbären halte. Einen fast gleichen Zahn bildet auch Lindenschmit (1. Bd. 12. Hft. t. 8, f. 10) ab. Demnach musste jenes Volk bereits die Höhlen gekannt und die in denselben liegenden Zähne benutzt haben [15].

Bei meinen ausgedehnten geognostischen Untersuchungen in Franken konnte ich bis jetzt noch keine nichtberührte und undurchwühlte Höhle entdecken, welche nach der Natur der Umgebung, des Eingangs etc. vermuthen liess, dass sie Menschen zur Wohnung gedient habe, um darin systematische Ausgrabungen vornehmen zu können. Indessen ist kaum zu bezweifeln, dass nicht bei der überaus grossen Anzahl von Höhlungen im fränkischen Gebirge da oder dort eine zu diesem Zwecke besonders geeignete noch verborgen sei. Dass Nachforschungen in solchen gewiss nicht resultatlos bleiben würden, davon überzeugte mich ein kleiner Versuch, welchen ich in dem sogenannten Preussenloch, einer Halbhöhle oder einer Vertiefung im Felsen, vornehmen liess. Bei Wegräumung einer etwa 1½—2 Fuss hohen Schuttmasse fanden sich Spuren von Kohlen und ziemlich zahlreiche Trümmer von Thongefässen, welche nach Form, Masse und Verzierung mit den Thongefässen der Hügelgräber übereinstimmen. Unstreitig die wichtigsten Aufschlüsse über die ältesten Spuren der Bewohner unseres Landes sind von der weiteren Erforschung der fränkischen Höhlen ganz zuverlässig zu erwarten. Möge sie bald möglich gemacht werden!

---

15) Die von Hrn. Prof. Fr. Haupt bei Bamberg unter alluvialem Sande des Flussthales entdeckten Kulturüberreste gehören wohl zum Theil auch sehr alten Zeiten an; doch sind sie meist angeschwemmt und daher aus den verschiedensten Zeiten durcheinander gemengt. —

Herr Vogel hielt einen Vortrag:

1) „Zur Charakteristik der Hoch- und Wiesenmoore".

In der Novembersitzung des vorigen Jahres [1]) habe ich die Ehre gehabt, der Classe einige Erfahrungen über die Vegetationsverhältnisse verschiedener Torfmoore vorzulegen. Im Anschlusse an jene Mittheilung beehre ich mich, noch einige weitere Beobachtungen anzuführen, welche im Stande sein dürften, zur Charakteristik der beiden Hauptgruppen der Torfmoore — der Hoch- und Wiesenmoore — einen Beitrag zu liefern.

Es ist in meiner früheren Arbeit schon hervorgehoben worden, dass die Hochmoore sich von den Wiesenmooren sehr auffallend durch die Verschiedenheit der Vegetation unterscheiden.

Während auf Hochmooren vorzugsweise die Sphagnumarten vorkommen, treffen wir auf Wiesenmooren vorwaltend die Cyperaceen. Sphagnum cuspidatum, molluscum, capillifolium, cymbifolium und compactum sind nie auf einem Wiesenmoore anzutreffen, sie machen dagegen einen wesentlichen Bestandtheil der Hochmoorvegetation aus [2]). Wir wissen aber recht wohl, dass eine jede Verschiedenheit der Vegetation nicht eine zufällige ist, sondern dass dieselbe mit der Natur des Bodens sehr innig zusammenhängt, indem von der zu geringen, der einen oder der anderen Pflanzengattung nicht entsprechenden Menge mineralischer Boden-

---

1) Sitzungsberichte 1864. H. III. S. 200.
2) Sendtner, Vegetationsverh. Südbayerns. S. 635.

bestandtheile, — von ihrer theilweise unlöslichen Form — überhaupt die verschiedene Vertheilung der Pflanzen auf der Erde grossentheils abhängt.

Betrachten wir zunächst die Menge der mineralischen Bestandtheile des Torfes, wie sie sich aus den zahlreichen von mir und anderen ausgeführten Aschenanalysen ergeben, so müssen sogleich die bedeutenden Schwankungen der Aschenmengen im Allgemeinen auffallen. Es giebt Torfsorten, welche bis zu 40 proc. Mineralbestandtheile enthalten, andere, deren Aschengehalt nicht ganz 2 proc. beträgt. Nach meinen eigenen Analysen der verschiedensten Torfsorten und der classificirenden Beurtheilung früherer Arbeiten, so weit diess bei der leider oft mangelnden Angabe des Standortes einer untersuchten Torfgattung möglich war, ergiebt sich, dass die aschenreichen Torfsorten fast sämmtlich den Wiesenmooren, die aschenarmen dagegen vorzugsweise den Hochmooren angehören. In wiefern diese Thatsache in der Natur der verschiedenen Moore selbst schon vielleicht begründet liegt, vermag ich vorläufig nicht zu entscheiden. Da die tieferen Lagen der Hochmoore etwas reicher an Asche sind, als die oberen, so könnte sie wohl mit einer Art von Auswaschung der Mineralbestandtheile, wie sie auf Wiesenmooren nicht so leicht möglich ist, zusammenhängen, wenn man nicht mit grösserer Wahrscheinlichkeit den Reichthum des Wiesenmoortorfes an Mineralbestandtheilen vielmehr den Ueberfluthungen der Wiesenmoore durch harte Quellen zuschreiben will.

Obschon es sehr schwierig, wenn nicht geradezu fast unmöglich sein dürfte, mit voller Bestimmtheit die Grenzen festzustellen, innerhalb welcher die Mengenverhältnisse der verschiedenen Torfaschen variiren, so erscheint es doch als ein obschon nicht ohne Ausnahmen gültiges Gesetz, dass der Torf der Hochmoore sich von dem Torfe der Wiesenmoore durch einen verhältnissmässig geringeren Aschengehalt unterscheidet.

Dieser Thatsache hat die Praxis schon seit längerer Zeit mit Erfolg Rechnung getragen, indem es fast ausschliesslich nur die Hochmoortorfsorten sind, welche mit Vortheil zur Verkohlung verwendet werden. Wegen ihres grossen Aschengehaltes, welcher natürlich durch den Verkohlungsprozess im Verhältniss noch mehr als auf das Doppelte erhöht wird, eignen sich Wiesenmoortorfsorten nicht wohl zur Herstellung einer als Brennmaterial passenden Kohle, während sie dagegen, wie ich bereits früher gezeigt habe[3]), mit Vortheil zu landwirthschaftlichen Kohlenpräparaten verwendet werden können. Ausserdem ergiebt sich aus der Berücksichtigung der verschiedenen Aschenmenge des Hochmoor- und Wiesenmoortorfes, dass das Verbrennen der oberen Schichten des Torfes unmittelbar auf den Feldern, um dadurch dem Boden einen grösseren Reichthum an Mineralbestandtheilen zu verschaffen, bei dem geringen Aschengehalte des Hochmoortorfes auf Hochmooren verhältnissmässig von minder ergiebiger Bedeutung für die Cultur sein dürfte, als auf aschenreichen Wiesenmooren, natürlich unter der Voraussetzung gleicher Mächtigkeit.

Zieht man die beiden Reihen von Pflanzenspecien, wie sie auf Hoch- und Wiesenmooren vorkommen, in Rücksicht auf die Natur ihrer Aschenbestandtheile in Betracht, so ergiebt sich, dass die Vegetation der Hochmoore sammt und sonders zu den Kieselpflanzen, die Vegetation der Wiesenmoore aber in die Classe der Kalkpflanzen gehöre. Sendtner hat schon gezeigt[4]), dass die Kieselpflanzen 74 proc. der Hochmoorvegetation ausmachen, die Kalkpflanzen dagegen 53 proc. der Wiesenmoorvegetation. Die Asche eines Hochmoorgrases enthielt nach meinen Versuchen 62 proc. Kieselerde, die Asche eines Wiesenmoorgrases 34 proc. Kieselerde.

3) Sitzungsberichte 1864. I. 4. S. 279.

4) A. a. O.

Ein ähnliches Verhältniss stellt sich auch in dem Gehalte der Hochmoor- und Wiesenmoortorfaschen an Kieselerde heraus. In der Torfasche von Hochmooren habe ich 12 bis 30 proc Kieselerde gefunden, unter 10 proc. Kieselerde wurde in keiner der von mir bis jetzt untersuchten Hochmoortorfaschen angetroffen; in der Asche des Wiesenmoortorfes waren durchschnittlich 2 bis 5 proc. Kieselerde gefunden worden, in keiner der bis jetzt mir zur Untersuchung vorliegenden über 6 proc. Kieselerde.

Diese Angaben beziehen sich allerdings vorläufig nur auf einige bayerische Moore, welche mir zunächst als Material meiner Untersuchungen zu Gebote standen. Ob sich daher diese Verhältnisse für die Torfsorten anderer Gegenden etwas verschieden von den hier angegebenen herausstellen sollten, muss ferneren Arbeiten zu entscheiden ausdrücklich vorbehalten bleiben. Jedenfalls darf man in den hier angeführten Thatsachen einen neuen Beweis finden für die von Sendtner zuerst auf Grund der Vegetationsverschiedenheit der beiden Moorgattungen ausgesprochenen allgemeinen Regel, dass die bayerischen Hochmoore als Kiesel-, die Wiesenmoore als Kalkmoore zu betrachten seien.

Die Torflager sind bekanntlich stets mit einer Schichte Humuserde bedeckt, welche (sowohl bei Hoch-, als Wiesenmooren) im Durchschnitte 2 bis 3,5 Fuss beträgt. Diese den Torf bedeckende Erdschichte, sie mag nun einem Hoch- oder Wiesenmoore angehören, unterscheidet sich von fruchtbaren Erdarten durch einen auffallenden Mangel an Mineralbestandtheilen. Im Vergleich zu fruchtbarer Garten- und Ackererde enthält die Torferde nach zahlreichen Versuchen durchschnittlich das Doppelte und darüber an organischen Bestandtheilen. Das Verhältniss der organischen Substanzen zu den mineralischen in fruchtbaren Erden ungefähr wie 1 : 2 angenommen, ist es in der Torferde wie 5 : 2. Die jüngst vorgenommene Analyse der Humuserdschichte eines

Hochmoores ergab sogar nur einen Gehalt von 7 proc. Mineralbestandtheilen und die Analyse der Asche dieser Erde zeigte einen Gehalt von 70 proc. Kieselerde. In diesem ausserordentlichen Mangel an Mineralbestandtheilen liegt denn auch ein Hauptgrund der Unfruchtbarkeit in Torfgegenden, welche sich desshalb ganz besonders zur Mineraldüngung eignen, wodurch ihnen gerade das, was ihnen fehlt, besonders ausgiebig zugeführt wird. Es erklären sich ferner auch hieraus die günstigen Resultate, welche auf Torffeldern erzielt werden durch Aufführen von Strassenkoth, Bauschutt u. s. w., wodurch nicht nur der lockere Boden mehr Halt gewinnt, sondern auch ganz besonders das ursprüngliche der Vegetation ungünstige Verhältniss zwischen Organisch und Unorganisch im Boden eine wesentliche und überaus günstige Aenderung erfährt. An der Landstrasse liegende Torflager der Dachauer-Schleissheimer Ebene haben seit Jahren mit grossem Vortheile die Strassenabfälle zur Cultur benützt.

Vergleichende Bestimmungen der Kieselerde in der Erde der Hoch- und Wiesenmoore haben im Durchschnitt ergeben, dass die Torfmoorerde ungefähr die 4- oder 5fache Menge an Kieselerde enthalte, welche in der Wiesenmoorerde vorkömmt. Die Hochmoore charakterisiren sich hiedurch abermals auf das Entschiedenste als Kieselmoore.

Ziehen wir endlich noch die Unterlage der Hoch- und Wiesenmoore in Betracht, so liegt auch hierin ein sehr wesentlicher Unterschied beider. Von vornherein ergiebt sich als allgemeine Regel durchgängig eine weit grössere Mächtigkeit der Torflager auf Hochmooren, als auf Wiesenmooren; letztere zeigen nur ausnahmsweise eine Tiefe über 4 Fuss; ein kesselförmiges Hochmoor dagegen an den Ufern der Mangfall ergab bei Beginn desselben 15 Fuss, gegen die Mitte zu 27 bis 30 Fuss Tiefe. Ein Hochmoor in der Nähe des Starnberger See's zeigte schon nahe am

Rande eine Tiefe des Torflagers bis zu 12 Fuss, in der Mitte bis zu 20 Fuss und darüber. Eine auffallende Erscheinung, die ich indess nicht persönlich zu beobachten Gelegenheit hatte, zeigte sich bei den an einigen Stellen des Moores vorgenommenen Bohrversuchen. Das Torflager ruht an jenen Stellen nämlich in einer Tiefe von 22 Fuss auf einer nur wenige Zolle dicken Schichte von blauem Thone, unter welcher sich abermals Torf vorfindet. Wurde ein Bohrloch bis unter die Lehmschichte getrieben, so zeigte sich nach constatirten Angaben bisweilen eine sehr bedeutende Entwicklung eines geruchlosen brennbaren Gases, welches mit ziemlicher Heftigkeit hervorströmte und nach dem Anzünden 6 bis 8 Fuss hoch brannte [5]).

Unter den mächtigen Torflagern der bisher von mir untersuchten Hochmoore befindet sich eine impermeable Schichte eines gelben Thones, aus Kieselerde und Thonerde zu ungefähr gleichen Theilen bestehend, welcher in den oberen Lagen 10 bis 15 proc. kohlensauren Kalk enthält, in den unteren Schichten dagegen nahezu frei von kohlensaurem Kalke auftritt. Hieraus ergiebt sich gewöhnlich die sehr glückliche Combination der Torfausbeute auf Hochmooren gleichzeitig mit Ziegelbrennerei, wozu der unterliegende Thon in den meisten Fällen ein sehr geeignetes Material liefert. Zugleich erscheint auch hiedurch, sowie wegen der grösseren Mächtigkeit, ein Hochmoortorflager fast immer von grösserem Werthe, als ein Wiesenmoor.

Die auf Hochmooren von mir vor Kurzem veranlassten Bohrversuche haben leider wegen mangelhafter Vorrichtung über die Unterlage der Thonschichte, ob dieselbe vielleicht aus Kies besteht, wie schon Sendtner als Vermuthung angiebt, bisher noch keinen Aufschluss gewähren können, was zu

---

5) Vergl. chem. techn. Beiträge 1860 S. 120.

ergründen daher von weiteren Beobachtungen abhängen wird. Da indess der Kalkgehalt des Thones gegen die Tiefe zu abnimmt, so muss allerdings hienach eine kieselige Unterlage zweifelhaft erscheinen.

Die impermeable Unterlage der Wiesenmoore bildet durchgehends eine auf kalkigen Rollstücken befindliche Schicht von amorphen Kalksinter, sogenannter Alm. Die Almschichten betragen bisweilen nur einige Zoll und sind dann mit der Kiesunterlage, von welcher einzelne Steine vielfach ein an der Oberfläche corodirtes Ansehen zeigen, — wahrscheinlich von der Einwirkung des durchsickernden kohlensauren Wassers herrührend, — untermischt. Nicht selten aber sind diese Almschichten mächtiger, ja in Niederungen in der Nähe des Gebirges habe ich solche von 12 Fuss und darüber aufgefunden. In diesen mächtigen Lagern ist der Alm fast rein weiss, mehlartig, mit Resten kleiner Conchylien vermengt und giebt mit wenig Wasser angerührt eine fast plastische Masse. An anderen Orten tritt der Alm in der Form eines ziemlich feinkörnigen porösen Sands von gelber oder bräunlicher Farbe von sehr verschiedener Tiefe auf.

Die Almschicht eines Wiesenmoores der Dachauer-Schleisheimer Ebene beträgt nach der Untersuchung an verschiedenen Stellen 2 bis 4 Zoll. Dieser Alm stellt sich als ein sehr reiner von fremden erdigen Beimischungen freier kohlensaurer Kalk dar. Er ist reich an organischen Bestandtheilen, Torf- und Pflanzenresten, welche nach meinen Versuchen bis zu 5 proc. seines Gewichtes betragen. Das Wasserabsorptionsvermögen dieser amorphen Form des kohlensauren Kalkes ist, wie ich mich durch Versuche überzeugt habe, sehr bedeutend; in der Eigenschaft, das Wasser nicht hindurch zu lassen, steht dieser Alm den thonigen Bodenarten nur wenig nach. Als beiläufige Beobachtung mag erwähnt werden, dass in den tieferliegenden Schichten desselben wiederholt geringe Spuren von kleesaurem Kalke

nachgewiesen werden konnten. Kochte man nämlich eine grössere Menge dieses Alm's mit kohlensaurem Natron und versetzte das durch Essigsäure neutralisirte Filtrat mit einer wässrigen Auflösung von schwefelsaurem Kalk, so ergaben sich bisweilen, indess nicht bei allen Schichten des Kalksinters, mehr oder minder deutliche Fällungen.

Die Charakteristik der Hochmoore als Kieselmoore, — der Wiesenmoore als Kalkmoore, giebt für die Culturfähigkeit, sowie über die Ausführung der Cultur dieser beiden Moorgattungen sehr bezeichnende Fingerzeige. Selbstverständlich wird die Cultur eines Hochmoorgrundes mit geringeren Schwierigkeiten verbunden sein, als die Cultur eines Wiesenmoores, indem bei ersterem der Untergrund, wenn er der oberen Erdschichte beigemischt wird, schon an und für sich dem Boden einen besseren Halt gewährt und ausserdem fast alle Bedingungen eines von Natur fruchtbaren Bodens erfüllt. Bei dem geringen Kieselerdegehalte des Wiesenmoorbodens wird andererseits eine künstliche Zufuhr von Silikaten sowohl durch Mineraldünger, als durch allenfalls in der Nähe vorkommende Thonsilikate angezeigt sein, so wie unter Umständen eine Zufuhr von Kalk die Cultur der Hochmoore befördern dürfte. Es sind Versuche mit Heufelderdüngersorten auf einigen Strecken von Hoch- und Wiesenmooren vor Kurzem eingeleitet worden, in der Absicht auf künstlichem Wege die Hochmoorvegetation in Wiesenmoorvegetation und umgekehrt umzuwandeln, über welche ich seiner Zeit Bericht zu erstatten, mich beehren werde.

---

2) „Ueber den Stickstoffgehalt des gekochten Fleisches."

Schon bei einer früheren Gelegenheit[6]) habe ich durch

6) Sitzungsberichte der kgl. Akademie 1864 S 183

einige Versuche nachgewiesen, dass die Art des Kochens auf den Stickstoffgehalt der Kartoffel von einigem Einfluss sei. Bringt man Kartoffeln, namentlich geschälte, in kaltes Wasser und erwärmt nach und nach zum Sieden, so bemerkt man eine Ansammlung von Schaum an der Oberfläche, indem das in kaltem Wasser gelöste Pflanzeneiweiss durch die allmälige Temperaturerhöhung zum Gerinnen gebracht wird. Werden dagegen die Kartoffeln von vornherein in kochendes Wasser eingelegt, so gerinnt das Eiweiss an der Oberfläche der Kartoffel plötzlich und die im vorigen Falle beobachtete Schaumbildung tritt gar nicht oder nur in sehr vermindertem Maassstabe auf. Vergleichende Stickstoffbestimmungen in Kartoffeln, welche in der angegebenen Weise mit kaltem oder kochendem Wasser behandelt worden waren, ergaben bei der in kaltes Wasser gebrachten, im Vergleiche mit der unmittelbar in kochendes Wasser gelegten Kartoffel, eine bemerkbare Stickstoffverminderung. Wenn dieselbe auch in diesem Falle nicht als eine sehr wesentliche betrachtet werden kann, so dürfte sie doch wohl von praktischer Seite aus einige Berücksichtigung verdienen, weshalb ich es [7]) schon als zweckmässig angedeutet habe, die von Herrn Baron von Liebig in Vorschlag gebrachte Methode des Fleischkochens unter Umständen auch auf Gemüse auszudehnen, um denselben ihren vollen Nahrungswerth zu bewahren.

Während nun der Einfluss der beiden verschiedenen Methoden des Kochens auf Gemüse, wie schon bemerkt, nicht von sehr grosser Bedeutung erscheint, so stellt sich dagegen der Unterschied bei der Anwendung auf Fleisch weit auffallender heraus, wie folgende Versuche, welche einer grösseren noch nicht ganz vollendeten Arbeit über

7) A. a. O.

diesen Gegenstand entnommen sind, zu zeigen im Stande sein werden.

Möglichst von Fett befreite ungefähr faustgrosse Stücke Rindfleisch wurden mit gleichen Mengen Wassers behandelt und zwar in dem einen Versuche mit kaltem Wasser, welches durch langsames Erwärmen zum Kochen kam, — in dem anderen Versuche mit bereits lebhaft kochendem Wasser. In beiden Versuchen war das Kochen gleich lange Zeit und zwar einige Stunden unter beständiger Erneuerung des verdampften Wassers fortgesetzt worden.

Da nach dem einen Verfahren, — durch Einlegen des Fleisches in kaltes Wasser — demselben ein grosser Theil des Eiweisses durch Lösen entzogen wird, nach dem zweiten aber, beim unmittelbaren Behandeln des rohen Fleisches mit kochendem Wasser, namentlich wenn demselben einige Tropfen Salzsäure zugesetzt worden, das Eiweiss sogleich an der Oberfläche des Fleisches coagulirt und somit eine Hülle bildet, welche das Eindringen des Wassers in's Innere verhindert und die löslichen Theile einschliesst, so war schon a priori ein Unterschied im Stickstoffgehalte und daher beziehungsweise im Nahrungswerthe der nach diesen beiden Methoden behandelten Fleischsorten zu erwarten.

Die Stickstoffbestimmungen sind nach der bekannten Weise durch Verbrennung der getrockneten Substanz mit Natronkalk und Auffangen der ammoniakalischen Verbrennungsprodukte in titrirter Schwefelsäure ausgeführt worden.

Indem ich es unterlasse, die einzelnen Versuchszahlen der Stickstoffbestimmungen anzuführen, mag hier nur erwähnt werden, dass der Stickstoffprocentgehalt des mit kaltem Wasser ausgezogenen und dann erst langsam gekochten Fleisches ein wesentlich geringerer ist, als der Stickstoffgehalt des sogleich in kochendes Wasser eingelegten Stückes und zwar im Durchschnitte nach den bisher mehrmals wiederholten Versuchen in dem Verhältniss von 4:5.

In der Mitte zwischen beiden steht das im Papinianischen Topfe gekochte Fleisch.

Das umgekehrte Verhältniss findet bei der Fleischbrühe statt. Diejenige Fleischbrühe, welche aus dem mit kaltem Wasser behandelten Fleische entstanden ist, ergab sich als etwas stickstoffreicher, als die aus dem unmittelbar in kochendes Wasser gebrachten Fleische gewonnene. Der Stickstoffgehalt des gekochten Fleisches und der Fleischbrühe zusammengerechnet, stimmt mit dem Gesammtstickstoffgehalte des Fleisches sehr nahe überein.

Da diese Versuche fortgesetzt und namentlich auf andere Fleischsorten ausgedehnt werden, so bitte ich um Erlaubniss, auf den Gegenstand bei einer anderen Gelegenheit in der Folge nochmals ausführlicher zurückkommen zu dürfen.

Historische Classe.

Sitzung vom 21. Januar 1865.

Herr Muffat hielt einen Vortrag:

„Die Ansprüche des Herzogs Ernst, Administrators des Hochstifts Passau auf ein Dritttheil des Herzogthums Bayern“.

Einsendungen von Druckschriften.

Von der Zoological Society in London·

a) Transactions. Vol. 5. Part. 3. 1864. 4.
b) Proceedings. For the year 1863. Part. 1. 2. 3. 1864. 8.

Von der Royal Asiatic Society in London:

Journal. Vol. 1. Part. 1. 1864. 8.

Von der Astronomical Society in London:

Memoirs. Vol. 32. 1864. 4.

Von der Geological Society in London:

a) Quarterly Journal. Vol. 20. Part. 4. Novbr. 1. 1864. Nr. 80. 8.
b) List of the Society, Novbr. 1864. 8.

Von der Asiatic Society of Bengal in Calcutta:

Journal. New Series. Nr. 121. Nr. 295. Nr. 3. 1864. 8.

Von der Madras literary Society in Madras:

Madras Journal. Nr. 1. Third Series. Juli 1864. 8.

Von der deutschen morgenländischen Gesellschaft in Leipzig:

a) Zeitschrift. 18. Bd. 4. Hft. 1864. 8.
b) Abhandlungen für die Kunde des Morgenlandes. 3. Bd. Nr. 2. 3. 4.

Von der Université Catholique in Löwen:

Annuaire. 1865. 8.

Von der Universität in Kiel:

Schriften der Universität aus dem Jahre 1863. Bd. 10. 1864. 4.

Von der Redaktion der Gelehrten und Real-Schulen in Stuttgart:

Correspondenzblatt. Novbr. Nr. 11. Dezbr. Nr. 12. 1864. 8.

Von der Universität in Heidelberg:

Heidelberger Jahrbücher der Literatur. 57. Jahrg. 10. Hft. Oktober. 11. Hft. November. 1864. 8.

Von der physikalisch-ökonomischen Gesellschaft in Königsberg:

Schriften. 5. Jahrgang 1864. 1. Abth. 4.

Von der Société des sciences physiques et naturelles in Bordeaux:

Mémoires. Tom. 3. 1864. 8.

Von der Kaiserl. Leopold.-Carolinischen deutschen Akademie der Naturforscher in Dresden:

Verhandlungen. 31. Bd. 1864. 8.

Von der k. Akademie der Wissenschaften in Stockholm:

a) Oefversigt af förhandlingar. 20. Jahrg. 1863. 64. 8.
b) Handlingar. Bd. 4. 2. 1862. 4.
c) Meteorologiska iakttagelser i sverige. 4. Bd. 1862. 1864. 4.

Von der Académie des sciences in Paris:

a) Comptes rendus hebdomadaires des séances. Tom. 59. Nr. 18—23. Octbr.—Decbr. 1864. Paris 1864. 4. Tom. 55. 56. 57. 1862. 63. 65. 4.
b) Tables de comptes rendus des séances. Premier Semestre 1864. Tom. 58. 4.

Vom Institut impérial de France in Paris:

Mémoires. Tom. 32. und 34. 1864. 8.

Von der Académie des inscriptions et belles lettres de l'Institut impérial de France in Paris:

a) Mémoires présentés par divers savants. 1. Serie. Sujets divers d'érudition Tom 6. 2. Serie. Antiquités de la France. Tom. 4. 1863. 64. 4.
b) Mémoires. Tome vingt-quatrième. 1864. 4.

Vom Instituto historico, geographico e ethnographico de Brasil in Rio de Janeiro:

Revista trimestral. Tomo 26. 27. 1863. 64. 8.

Von der Medical and Chirurgical Society in London:

Medico-chirurgical transactions. Vol. 47. 1864. 8.

Von der Société des sciences naturelles in Neuchatel:

Bulletin. Tom. 6. 1864. 8.

Vom naturforschenden Verein in Riga:

Correspondenzblatt. 14. Jahrg. 1864. 8.

Vom zoologisch-mineralogischen Verein in Regensburg:

Correspondenzblatt. Nr. 7—9. 18. Jahrg. 1864 8.

Vom naturhistorischen Verein in Zweibrücken:

a) Jahresbericht für das Verwaltungsjahr 1863. 64. 8.
b) Sitzungen des Vereins. 1863. 8.

Von der Wetterauischen Gesellschaft für die gesammte Naturkunde in Hanau:

Jahresberichte über die beiden Gesellschaftsjahre von 1861—63. 64. 8.

Von der pfälzischen Gesellschaft für Pharmacie in Speier:

Neues Jahrbuch für Pharmacie und verwandte Fächer. Bd. 23. Hft. 1. Januar 1865. 8.

Von der Akademie der Wissenschaften in Berlin:

Monatsberichte. Septb. Oktbr. Novbr. 1864. 8.

Vom Verein für mecklenburgische Geschichte und Alterthumskunde in Schwerin:

Jahrbücher und Jahresbericht. 29. Jahrg. 1864 8.

Vom Verein für Geschichte der Deutschen in Böhmen in Prag:

a) Beiträge zur Geschichte Böhmens. Abth. 3. Ortsgeschichten. Bd. 2. Die Kaiserburg zu Eger und die an dieses Bauwerk sich anschliessenden Denkmale. 1864. 4.
b) Beiträge zur Geschichte Böhmens. Abth 2. Bd. 2. Aberglauben und Gebräuche aus Böhmen und Mähren. 1864. 8.
c) Mittheilungen des Vereins. 3. Jahrg. Nr. 2. 3. 1864. 8.
d) Mitgliederverzeichniss des Vereins, geschlossen am 20. Nov. 1864. 8.

Vom akademischen Leseverein an der k. k. Universität in Wien:

Dritter Jahresbericht über das Vereinsjahr 1863—64. 8.

Von der Académie impériale des sciences in St. Petersburg:

a) Memoires. Tom. 5. Nr. 2—9. Tom. 6. Nr. 1—12. 1862—63. 4.
b) Bulletin. Tom. 5. Nr. 3—8. Tom. 6. Nr. 1—5. Tom. 7. Nr. 1, 2. 1862. 63. 4.

Von der Reale Istituto Lombardo di scienze, lettere ed arti in Mailand:

a) Memorie. Vol. 9. 3. Della Serie 2. Fasc. 5 e ultimo. 1864. 4.
b) Atti. Volume 3. Fasc. 19. 20 e. ultimo. 1864. 4.
c) Rendiconti. Classe di scienze matematiche e naturali. Vol. 1. Fasc. 3. 4. 5. Marzo. Aprile. Maggio. 1864. 8
d) Rendiconti. Classe di lettere e scienze morali e politiche. Vol. 1. Fasc. 1—4. Gennajo-Maggio. 1864. 8.
e) Annuario. 1864. 8

Von der Società Italiana di scienze naturali in Mailand:

Atti. Vol. 6. Fasc. 4. 1864. 8

Vom Istituto Veneto di scienze, lettere et arti in Venedig:

Atti. Tomo nono. Serie terza. Dispensa-prima, sesta, settima, ottava. 1863/64. 8.

Von der k. k. geologischen Reichsanstalt in Wien:

Jahrbuch 1864. 14. Bd. Nr. 2. 3 April—Septbr. 1864. 8.

Von der k. k. Gesellschaft der Aerzte in Wien:

Medizinische Jahrbücher. Zeitschrift. Jahrg. 1864. 20 Jahrg. der ganzen Folge. 6. Hft. 1864. 8.

Vom Verein für Naturkunde in Offenbach a. M.:

Fünfter Bericht über seine Thätigkeit vom 17. Mai 1863 bis zum 8. Mai 1864. 8.

Vom naturforschenden Verein in Brünn:

Verhandlungen. 2. Bd 1863. 64. 8.

Von der Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen in Harlem:

Natuurkundige verhandelingen. 21. Deel. I. Stuk. 1864. 4.

Von der zoologischen Gesellschaft zu Frankfurt a. M.:

Der zoologische Garten. Zeitschrift für Beobachtung, Pflege und Zucht der Thiere. Nr. 7—12. 5. Jahrg. Juli-Dezbr. 1864. 8.

Vom Verein für Naturkunde in Mannheim:

Dreissigster Jahresbericht. Februar 1864. 8.

Von der naturforschenden Gesellschaft in Bamberg:

Sechster Bericht. Für das Jahr 1861—62. 1863. 8.

Von der schweizerischen geologischen Commission in Bern:

Geologische Beschreibung der nordöstlichen in den Blättern 10 und 15 des eidgenössischen Atlasses enthaltenen Gebirge von Graubünden. Mit 2 Karten. Von G. Theobald. 1864. 4.

Vom landwirthschaftlichen Verein in München:

Zeitschrift. Februar 2. 1865. 8.

Vom Herrn J. Schötter in Luxemburg:

Johann, Graf von Luxemburg und König von Böhmen. 1. 2. Bd. 1865. 8.

Vom Herrn A. Kölliker in Würzburg:

a) Icones histiologicae oder Atlas der vergleichenden Gewebelehre. 1. Abth. Der feinere Bau der Protozoen. 1864. 4.
b) Kurzer Bericht über einige im Herbste 1864 an der Westküste von Schottland angestellte vergleichend-anatomische Untersuchungen. 1864. 8.

Vom Herrn J. A. Grunert in Greifswalde:

Archiv für Mathematik und Physik. 42. Thl. 4. Hft. 1864. 8.

Vom Herrn Moriz Wagner in München:

Beiträge zur Meteorologie und Klimatologie von Mittelamerika. Dresden 1864. 4.

Vom Herrn T. C. Winkler in Harlem:

Musée Teyler. Catalogue systématique de la collection paléontologique. 2me livraison. 1864. 8.

Vom Herrn Francesco Zantedeschi in Padua:

Leggi del clima di Milano e origine della rugiada e della brina. Brescia 1864. 8.

Vom Herrn E. von Eichwald in St. Petersburg:

Beiträge zur nähern Kenntniss der in meiner Lethaea Rossica beschriebenen Illaenen und über einige Isopoden aus andern Formationen Russlands. Moskau 1864. 8.

Vom Herrn Quesneville in Paris:

Le Moniteur scientifique. Journal des sciences pures et appliquées avec une révue de physique et d'astronomie. Tom. 6. Année 1864 189. 190. 191. Livrais. 8.

Inhalt.

Die mit * bezeichneten Vorträge sind ohne Auszug.

Philosophisch-philol. Classe. Sitzung vom 7. Januar 1865.

Mathematisch-physikal. Classe. Sitzung vom 14. Januar 1865.

Historische Classe. Sitzung vom 21. Januar 1865.

Sitzungsberichte

der

königl. bayer. Akademie der Wissenschaften

zu München.

1865. I. Heft II.

München.
Druck von F. Straub (Wittelsbacherplatz 3).
1865.

In Commission bei G. Franz.

Sitzungsberichte
der
königl. bayer. Akademie der Wissenschaften.

Philosophisch-philologische Classe.
Sitzung vom 4. Februar 1865.

Herr Plath hielt einen Vortrag:

„Ueber Gesetz und Recht im alten China".

Derselbe wird den Denkschriften einverleibt.

Herr Christ trägt vor:

„Ueber den Denar und Follis der späteren römischen Kaiserzeit".

Jeder, der sich mit den Verhältnissen des beginnenden byzantinischen Kaiserreichs beschäftigt hat, kennt die grossen Verlegenheiten, welche die Werthbestimmung des Follis und des Denar dem Juristen und Historiker bereitet. Denn in den kaiserlichen Erlassen und Gesetzbüchern, sowie in den Berichten der Historiker und den Schriften der Kirchenväter begegnen uns neben dem grossen Goldstück, dem

Solidus, und dem entsprechenden Silberstück, dem Miliaresion, hauptsächlich die genannten kleineren Münzsorten. So leicht und so sicher sich aber Gewicht und Werth der Gold- und Silbermünze bestimmen lassen, ebenso schwierig ist die Feststellung dieser beiden Punkte bei dem Follis und Denar. Nicht wenig trägt dazu die Unsicherheit der Ueberlieferung gerade der belangreichsten Zeugnisse bei, mehr aber noch die Vieldeutigkeit, in der jene Worte in verschiedenen Zeiten und von verschiedenen Schriftstellern gebraucht wurden. Im 16. und 17. Jahrhundert, als Juristen und Philologen sich mehr wie heut zu Tage die Hand zur Lösung der gegenseitigen Schwierigkeiten reichten, hat man von beiden Seiten mit grosser Gelehrsamkeit jene Frage behandelt. Aber die Untersuchungen waren mehr gelehrt als ergiebig in ihren Resultaten. Namentlich unterliess man es, die Denkmale, die uns in den Münzen erhalten sind, zur Beleuchtung der Sache in ausgedehnter und methodischer Weise heranzuziehen; und doch sind diese gerade bei solchen Untersuchungen ganz besonders geeignet, von Irrwegen, auf welche die blosse Betrachtung der schriftlichen Zeugnisse nur zu leicht führen kann, abzuschrecken und zurückzuhalten. Inzwischen ist das Interesse an der Frage durch die Auffindung der umfangreichen Fragmente von dem Edikt des Kaisers Diokletian über die Maximalpreisse, die Th. Mommsen so trefflich zusammengestellt und so gelehrt erläutert hat, noch bedeutend gewachsen. Denn wohl war die Politik des Kaisers, durch Eingriffe in private Verhältnisse Handel und Wandel von Staats wegen regeln zu wollen, albern und verkehrt, aber uns eröffnen jene Tarife der Löhne der Lebensmittel und Luxuswaaren einen höchst lehrreichen Einblick in die Lebensumstände und Handelsverhältnisse der damaligen Zeit. Doch fehlt noch immer der eigentliche Schlüssel zum vollen Verständniss jenes Edikts; denn über den Werth des Denar, nach

dem alle Ansätze gegeben sind, hat man sich noch so wenig geeinigt, dass ihn Borghesi zu 2 1/2 Centimes, Mommsen zu 6/7 Groschen anschlug. Im Allgemeinen aber sind unsere Kenntnisse von den Münzverhältnissen des 3. bis 5. Jahrhunderts in neuerer Zeit bedeutend gefördert worden, weniger von Queipo (Essai sur les systèmes métriques et monétaires des anciens peuples) und Finlay (The Greece under the Romans), die bei mangelhafter Benützung der Quellen eine übermässige Neigung zu kühnen Hypothesen und Schlüssen an den Tag legten, als durch Th. Mommsen und Fr. Hultsch, von denen der erste in seiner Geschichte des römischen Münzwesens die scharfsinnigste Deutung der schriftlichen Quellen mit der umfassendsten Zusammenstellung der Münzergebnisse verband, der andere durch Herausgabe der metrologischen Fragmente erst eine sichere Grundlage für alle einschlägigen Untersuchungen aufstellte. Indess hat doch Mommsen mehrere Angaben nicht ausgebeutet und ist Hultsch bei der Bearbeitung seines metrologischen Handbuches nicht dazu gekommen, diesen späteren Verhältnissen eine eingehendere selbstständige Darlegung zu widmen. Somit bleibt noch vieles hier zu leisten übrig und ich hoffe bezüglich des Denar und Follis einige Punkte richtiger zu deuten, die ganze Frage aber, wenn nicht abzuschliessen, so doch dem Abschluss näher zu führen. Zum leichteren Verständniss der Sache wird es aber nöthig sein, etwas weiter zurückzugreifen und den Uebergang der Römer zur ausgedehnten Kupferwährung in der Kaiserzeit geschichtlich zu verfolgen.

In den Zeiten der Republik haben bekanntlich die Römer den Denar sowie dessen Hälfte und Viertel in Silber ausgebracht, das Kupfer aber auf die Prägung der niederen Nominale, auf den As und seine Theile beschränkt. Nachdem sodann seit Sulla die Kupferprägung eine Zeit lang ganz und gar in's Stocken gekommen war, wurde die-

selbe zuerst von den Flottenführern des M. Antonius und bald darauf gegen das J. 15 v. Chr. vom Senate wieder aufgenommen, zu gleicher Zeit aber auch auf den Viertel-Denar, den Sestertius, ausgedehnt (s. Borghesi Oeuvres II, 411 ff. und Mommsen Gesch. d. röm. Münz. 760 ff.). Doch erhielt sich gleichsam noch ein Andenken an das werthvollere Metall, in dem die letztere Münze früher ausgebracht wurde, darin, dass man für sie und die zugehörige Hälfte, den Dupondius, auch jetzt noch nicht blosses Kupfer, sondern eine Mischung von Kupfer und Zink verwandte. Wir haben hierüber das ausdrückliche Zeugniss des Plinius [1]) und dasselbe wird durch die gelbliche Farbe und die chemische Analyse der Sesterze und Dupondien bis in die Mitte des 3. Jahrh. bestätigt. Das Normalgewicht des Sestertius oder Nummus gibt der alexandrinische Metrolog (Metrol. script. relliq. fr. 95,8 ed. H.) und Eusebius (fr. 88,5) auf eine Unze oder 27,29 Gr. an, und damit stimmt die Cleopatra, nach der die Unze auch *τετρασσάριον Ἰταλικόν* hiess und der Dupondius 4 Drachmen oder ½ Unze wog (fr. 60, 3 und 15). Auch diese Angaben werden durch die Wägungen der Münzen bestätigt, nur verringert sich begreiflicher Weise mit der zunehmenden Legirung des Denars wie der Feingehalt so auch das Gewicht dieser werthvolleren Kupfermünze, so dass dasselbe in der Zeit der 30 Tyrannen auf 16 Gr. und darunter herabsank [2]). Merk-

1) Plinius N. H. XXXIV, 2,4 Summa gloriae nunc in Marianum conversa, quod et Cordubense dicitur. Hoc a Liviano cadmeam maxime sorbet et aurichalci bonitatem imitatur in sestertiis dupondiariisque, Cypro suo assibus contentis.

2) Von Sesterzen und Dupondien, welche ich gewogen habe, wiegt noch ein Sesterz Gordian III. 22,8 Gr., des Philipp 23,2 Gr., des Volusian 17,2 Gr., des Trebonian 16,8 Gr., des Valerian 13 Gr., des Gallien (stark verstümmelt) 12,7 Gr., und ein Dupondius mit Strahlenkrone Gordian III, 11,2 Gr. und des Philipp 12,7 Gr.

würdiger Weise kehrt aber dieser Nummus in fast gleicher Geltung später nochmals wieder, nachdem inzwischen unter Diokletian und Constantin eine totale Umänderung des Münzwesens und eine grossartige Entwerthung des Denar und des Nummus eingetreten war. In den wichtigen glossae nomicae wird nämlich unter φόλλις das Miliaresion zu $1^3/_4$ Keratia, und demnach 125 Miliaresia zu 218 Keratia und 9 Nummi veranschlagt. Es müssen somit 12 Nummi 1 Keration oder 1 Siliqua ausgemacht haben und der einzelne Nummus kann hier nichts anders als den Kupferfollis bedeuten, deren gleichfalls in der Zeit nach Justinian 12 auf 1 Siliqua gerechnet wurden. Legt man nun auch hier das damals übliche Verhältniss von Kupfer zu Silber wie 1:120 zu Grunde, so erhält man für das Gewicht eines Nummus $\frac{120 \times 2}{12} = 20$ Scrupel, also so ziemlich genau das Gewicht des Sesterz in den drei ersten Jahrhunderten der Kaiserzeit. Solche Nummi sind sicherlich auch in der chartula plen. sec. bei Marini pag. LXXX 'fieri simul in auro solidos quadraginta et quinque, et siliquas viginti tres aureas, nummos aureos sexaginta' zu verstehen, und jene 60 nummi aurei sind daher weder mit Marini 60 Goldstücken, noch mit Mommsen (Gesch. d. röm. Münz. 808 A. 242) $^1/_{100}$ Solidus, sondern 60 Folles gleich zu achten. Sie hiessen wohl aurei im Gegensatze zu jenen kleineren Nummi, deren normal 6000 auf einen Solidus giengen (s. Mommsen S. 807) und die man desshalb nicht unpassend aerei nennen mochte.

In gewöhnlichem Kupfer hingegen, dem man bei zunehmender Münzverschlechterung noch Blei in immer grössern Quantitäten beimischte, brachte man die niederen Nominale, den As, den Semis und Quadrans aus, von denen sich der Semis wenigstens bis in die Zeit des Decius Traianus, der Quadrans aber schwerlich über die Zeit des Traianus hinaus

erhalten hat[3]. Da diese Münzsorten aus schlechterem Metall bestunden, so stellt sich ihr Effektivgewicht etwas höher als ihr Werthverhältniss zu den beiden zuvor erörterten Nominalen. Denn während der As dem Werthe nach dem vierten Theile des Sesterz gleich kam, beträgt sein Gewicht in der Regel zwischen 11—12 Gr. und sinkt erst in der Mitte des dritten Jahrhunderts auf beiläufig ¼ Unze herab[4]. Nichts desto weniger setzen alle Metrologen einstimmig das Gewicht des As auf nur ¼ Unze an, denn wenn denselben Cleopatra zu 2 Drachmen (fr. 60,18 und 61,15), der 2. Metrolog des Galen zu 1½ Stagia (57,6 cf. Hultsch proleg. p. 97), Eusebius zu ¼ Unze (fr. 88, 5), andere endlich zu 6 Scrupel (fr. 97, 11) rechnen, so kommen alle diese Ansätze auf dasselbe hinaus. Weit hingegen scheint die Angabe des Epiphanius abzuweichen, der 60 Assaria auf das Silberstück oder den Denar rechnet (fr. 83,1 cf. fr. 77,8; 99,5). Doch ist auch diese Abweichung nur scheinbar, denn unter dem Denar ist hier das Gewicht desselben in Kupfer zu verstehen, das nach dem zuvor schon erwähnten Verhältniss des Kupfer zu Silber wie 1 : 120 zu 15 Unzen angesetzt wurde (s. fr. 98,5 und Hultsch Metrol.

---

3) Mommsen S. 762 bemerkt nach Borghesi, dass die Semisse nur bis Antoninus Pius vorkämen, Borghesi Oeuv. II. 423 setzt hinzu, dass Mionnet noch einen Semis des Caracalla verzeichne; aber mit Recht rückt Cavedoni in der Anmerkung zu Borghesi das Vorkommen des Semis noch weiter herab. Mir liegen von Decius Traianus drei Münzen mit dem lorbeerbekränzten Kaiserkopf vor, von denen die eine 18,5 Gr., die zweite 9,8 Gr. und die dritte 4,5 Gr. wiegt, und die man desshalb doch nicht anders als mit Sesterz As und Semis benennen kann.

4) Von Assen, die mir vorliegen, wiegen die des Gordian III. 9,8. 9,4. 8,3. 6,6 Gr., die des Gallien 8,7. 7,2 Gr., die des Claudius 8,9. 8,5 Gr. und die des Aurelian 8,2. 6,2 Gr.; doch muss ich bemerken, dass die 6 zuletzt genannten der charakteristischen Aufschrift S. C. entbehren.

S. 251 A. 17); davon entziffert sich aber der 60. Theil genau auf $^1/_4$ Unze oder 6 Scrupel. Wenn endlich anderwärts (fr. 98, 3 und 7) der kupferne As als das Viertel des Follis bezeichnet wird, so hängt dieses mit der oben besprochenen Uebertragung des Namens nummus vom Sesterz auf den Follis zusammen. Zur vollen Gewissheit wird diese Annahme durch die von andern anonymen Metrologen (fr. 85,6 und 86,3) gegebene Gleichstellung des Assarion mit dem Dekanummon erhoben. Denn der ganze Follis wurde bekanntlich unter dem Kaiser Anastasius mit der Werthziffer XL versehen, so dass man dessen Viertel, das die Ziffer X trägt, dann passend als As bezeichnen konnte, wenn man das Ganzstück dem nummus sestertius gleich stellte. Auch auf diese Weise erhalten wir als Gewicht des As annähernd $^1/_4$ Unze. Dieser ganze Ansatz des As auf $^1/_4$ Unze darf uns aber nicht besonders befremden, da die Metrologen sich leicht durch das Werthverhältniss des As zum Sesterz irre führen lassen konnten und da keiner von ihnen in einer Zeit lebte, in welcher der As noch zu einem etwas höheren Gewichte ausgebracht wurde.

Da auf solche Weise dem As von den Metrologen das Gewicht von $^1/_4$ Unze beigelegt wurde, so mussten sie demnach folgerichtig den Quadrans zu $^1/_{16}$ Unzen oder $1^1/_2$ Scrupel veranschlagen. In der That finden wir, dass der Quadrans in seinem Gewichte so ziemlich $^1/_4$ As gleichkömmt, und nur desshalb in der Regel etwas mehr als $1^1/_2$ Scr., oder 1,7 Gr. wiegt, weil ja auch das Effektivgewicht des As über 6 Scr. oder 6,8 Gr. steht[5]). Im Ge-

5) Von Quadranten, die ich gewogen habe, wiegt einer des Claudius 3,25, einer des Vespasian 2,6, einer des Domitian 2,7 und einer des Traian 2,6 Gr. Aber auch die kleineren Münzen vom Durchschnittsgewicht von 3,08 Gr., die D'Ailly für Borghesi wog (Borgh. Oeuv. II, 423), sind wohl Quadranten und nicht Semisse.

gensatze dazu finden wir aber in den metrologischen Schriften durchweg den Quadrans viel höher angesetzt. So heisst es bei Hesychius *κοδράντης τὸ πᾶν ἢ τὸ τέταρτον τῆς φόλεως* und ähnlich bei einem anonymen Metrologen fr. 100 *κοδράντης τὸ τέταρτον τοῦ φόλεως ἢ δύο λεπτά* und weiter unten *κοδράντης δὲ νουμμαῖα τρία* (cf. fr. 86,2. 98,4). Was den ersten dieser Ansätze anbelangt, so wird damit der Quadrans dem As, der ja gleichfalls den vierten Theil des Follis ausmachte, gleichgesetzt. Auf das gleiche führt der zweite Ansatz, da in der späteren Zeit Lepton ein gewöhnlicher Ausdruck für $^1/_{6000}$ Talent oder eine Drachme war (cf. Hesychius s. v. *κοδράντης*, Epiphanius fr. 83, 1, 5, 22.), und auch auf den As von der Cleopatra (fr. 60, 18; 61, 15) zwei Drachmen gerechnet wurden. Den dritten Ansatz hat Hultsch nicht verstanden und desshalb ganz unstatthafte Veränderungen vorgeschlagen. Was man sich aber unter einem Nummion vorzustellen hat, geht deutlich aus der tab. Oribasiana fr. 67, 35 *ἡ δραχμὴ ἔχει κεράτιον α΄ Σ* und fr. 100, 3 *νουμαῖον ἓν καὶ ἥμισυ τοῦ λεπτοῦ* (genauer würde es heissen *Τὸ λεπτὸν νουμμαίου ἑνὸς καὶ ἡμίσεος*) hervor. Denn danach muss man unter Nummion die kleine Silbermünze der nachconstantinischen Zeit oder die Siliqua von 2 Scrupel verstehen. Wir erhalten also auch auf diese Weise für den Quadrans das Gewicht von $2 \times 3 = 6$ Scrupel, also dasselbe Gewicht, das wir früher für den As gefunden haben. Ohne allen Umschweif endlich wird der Quadrans dem vierten Theil einer Unze von dem Anonymus fr. 77,1 und 14 gleich gesetzt. Woher kömmt nun dieser Ansatz, der sich jedenfalls gegenüber dem thatsächlichen Gewicht des Quadrans als unbedingt falsch erweist? Rührt etwa der Irrthum daher, dass man sich an die Bedeutung des Wortes anklammerte und demnach quadrans mit $^1/_4$ Unze erklärte? Ich will nicht leugnen, dass auch hier wie bei so vielen falschen metrologischen

Angaben die verkehrte Etymologie mit im Spiel gewesen ist. Aber die Erklärung des Hesychius oder vielmehr der in den Hesychius eingeschobenen Glosse *κοδράντης τὸ πᾶν ἢ λεπτὰ δύο* zeigt deutlich, dass die ganze Angabe aus Marcus XII, 42 sqq. '*καὶ ἐλθοῦσα μία χήρα πτωχὴ ἔβαλε λεπτὰ δύο ὅ ἐστι κοδράντης. Καὶ προσκαλεσάμενος τοὺς μαθητὰς αὐτοῦ εἶπεν αὐτοῖς. Ἀμὴν λέγω ὑμῖν, ὅτι ἡ χήρα αὕτη ἡ πτωχὴ πλεῖον πάντων βέβληκε τῶν βαλόντων εἰς τὸ γαζοφυλάκιον. Πάντες γὰρ ἐκ τοῦ περισσεύοντος αὐτοῖς ἔβαλον. αὕτη δὲ ἐκ τῆς ὑστερήσεως αὐτῆς πάντα ὅσα εἶχεν, ἔβαλεν*' geflossen ist. Marcus, der nach einer Tradition sein Evangelium für die Römer schrieb, wollte den griechischen Ausdruck *λεπτόν* mit einem lateinischen Worte erklären, und konnte dazu kein anderes Wort als quadrans wählen, da die kleinste Kupfermünze, welche die Griechen *λεπτόν* nannten, dem römischen Viertelas entsprach. Es ist also, wie Cavedoni Biblische Numismatik S. 78 ff. überzeugend dargethan hat, zu dem Pronomen *ὅ* '*λεπτόν*' zu ergänzen und es darf dasselbe nicht auf die Summe von 2 Lepta bezogen werden. Die späteren Erklärer hatten aber kein Verständniss mehr von dem Münzwesen, wie es zur Zeit Christi herrschte, und legten in die Worte des Evangelisten den Sinn, dass ein Quadrans zwei Lepta gleich sei. Indem sie dann ferner Lepton von der kleinen Silbermünze, dem Denar, verstanden, theilten sie dem Quadrans das Gewicht von 2 Neronischen Drachmen oder $1/4$ Unze zu. Wir haben also hier ein merkwürdiges Beispiel, welchen Unverstand eine falsche Worterklärung hervorbringen kann, und wie vorsichtig man die Nachrichten der späteren metrologischen Schriftsteller aufnehmen muss.

Nehmen wir nun, nachdem wir die Angaben der Alten über das Gewicht und den Werth der hier in Frage kommenden Münzen näher untersucht haben, den Faden der historischen Untersuchung wieder auf, so erhielt sich jene

unter Augustus eingeführte Münzordnung, nach der man den Denar in Silber, den Sesterz und Dupondius in Messing, den As und dessen Theile in Kupfer ausbrachte, unverändert im 1. und 2. Jahrhundert fort. Unter Caracalla aber begann man neben dem Denar, der nunmehr den Namen argenteus minutulus (λεπτόν) erhielt, eine grössere Silbermünze den Antoninianus oder Aurelianus zu prägen, und den Feingehalt beider Silbermünzen in einem bedenklich steigernden Maasse durch Beimischung werthloseren Metalls zu verschlechtern. In der Mitte des 3. Jahrhunderts gieng auf solche Weise das Silber in Billon über, und einiger Maassen gehaltvoll geprägte Silbermünzen werden nun immer seltener. Es verschwand daher zunächst der Dupondius, der sich durch das bessere Metall und die dasselbe repräsentirende Strahlenkrone von dem As unterschieden hatte, ganz aus der Münze und die Strahlenkrone ward nunmehr das beständige Zeichen des Scheinsilbers. Aber bald kam die eigentliche Kupferprägung überhaupt ins Stocken und kupferne vom Senat geprägte Sesterze und Asse begannen schon unter Gallien sehr selten zu werden, um kurz darauf unter Probus dem Weisskupfer völlig Platz zu machen. Es prägten nunmehr die kaiserlichen Münzstätten Denare und Antoniniane in Kupfer von demselben Gewichte und derselben Form wie die entsprechenden Silbermünzen, gaben ihnen aber, um den hohen Werth, zu dem sie ausgegeben wurden, doch wenigstens äusserlich etwas zu rechtfertigen, durch Weisssieden einen flüchtigen Silberglanz. Dass aber nicht alle Münzen mit der Strahlenkrone und dem Gewichte von 3—4 Gr., welche von Valerian, Gallien, Claudius und Aurelian geschlagen wurden, ein und denselben Curs haben konnten, zeigt ein Blick auf die erhaltenen Münzen. Denn während die überwiegend grösste Menge derselben aus fast reinem Kupfer besteht, findet sich doch auch eine kleinere Anzahl von solchen, welche einen

noch verhältnissmässig bedeutenden Silbergehalt haben und desshalb auch in jenen heillosen Zeiten noch recht wohl als Silbermünzen cursiren konnten. In der That kann ja die Silberprägung nicht vollständig unterbrochen worden sein, da sonst unmöglich der Kaiser Tacitus dafür hätte Sorge tragen können, dass, wenn einer dem Gold Silber oder dem Silber Erz oder dem Erz Blei beimischte, er mit dem Tode und der Confiscation des Vermögens bestraft würde [6]).

Ein getreues Abbild dieser verworrenen Münzzustände geben die kaiserlichen Erlasse aus jener Zeit. Schon längst hatte die Staatskasse die Steuern nicht mehr in der von ihr selbst ausgegebenen Creditmünze entgegengenommen, sondern die Zahlung in Gold verlangt (s. Hultsch Metrol. S. 244); nun aber konnte nicht mehr eine zu verausgabende Summe rundweg, wie früher, in Denaren oder Sesterzen angesetzt werden, weil weder der Kupferdenar und der Silberdenar sich im Curse gleich stunden, noch wie früher 25 solch schlechter weiss gesottener Denare auf einen Aureus gingen. Es sahen sich daher die Kaiser selbst genöthigt, bei Zahlungsanweisungen jene kupfernen Denare, denen sie das Gepräg der silbernen gegeben hatten, gleichsam zu discreditiren und die Summen im Gold, Silber, natürlich Halbsilber, und Kupfer zu specificiren. Den interessantesten Beleg hierfür haben wir in einem Edikt des Valerian (Vit. Aureliani c. IX.), worin der Kaiser befiehlt, an den Aurelian aureos Antoninianos diurnos binos, argenteos Philippeos minutulos quinquagenos, aeris denarios centum auszuzahlen. Mommsen S. 805 A. 231 meint frei-

6) Vita Taciti c. IX. In eadem oratione cavit, ut si quis argento publice privatimque aes miscuisset, si quis auro argentum, si quis aeri plumbum, capital esset cum bonorum proscriptione.

lich, es bedeute denarii centum nichts anderes als eine Anweisung einer Summe in Kupfergeld, was anderswo mit in aere HS quinquagies oder aeris HS decies ausgedrückt sei; allerdings entgegnen wir, wird damit eine Summe in Kupfergeld ausgedrückt, aber überdies auch die neue Münzsorte bezeichnet, in der dieselbe von der kaiserlichen Kasse ausbezahlt werden sollte; denn auch bei Gold und Silber ist genau die Münzsorte angegeben und wie käme auch sonst der Kaiser dazu, die Summe des Kupfergeldes ganz entgegen dem allgemeinen Sprachgebrauch in Denaren, statt in Assen und Sesterzen auszudrücken? Ebenso muss aber an kupferne Denare gedacht werden, wenn Aurelian dem Bonosus (Vita Bon. c. XV.) zum Hochzeitsgeschenk 100 aurei Philippei, 1000 argentei Antoniniani und 1 Million Sesterzen in Kupfer verehrt. Denn vom Senat geprägte alte Sesterze und Asse waren unter Aurelian eine Seltenheit, so dass der Kaiser eine so bedeutende Summe gewiss nicht in jener Münze auszahlen liess. Angesichts dieser Stellen erkläre ich auch in dem Edikte Valerians (Vit. Probi c. IV. Huic igitur dari iubebis .... aureos Antoninianos centum, argenteos Aurelianos mille, aereos Philippeos decem milia) die aerei Philippei von der neuen Kupfermünze des Valerian, obwohl hier eine andere Erklärung an und für sich nicht ausgeschlossen wäre. Wie nun aber in dem obigen Edikt des Valerian jener Denar als kupferner bezeichnet wird, so fand man es um diese Zeit auf der andern Seite für nothwendig, den silbernen Denar noch besonders durch den Zusatz argenteus auszuzeichnen und dem kupfernen entgegenzustellen. So heisst es in einer Inschrift bei Gruter 639,8 locus emptus est ✱ decem $\overline{m}$ argenti und werden in mehreren griechischen Inschriften bei Böckh C. I. G. 2880, 2832, 2827, 2840 *ἀργυρέον δηνάρια* erwähnt.

Diese Weise aber, Kupfer und Silber mit dem gleichen

Stempel und nach den gleichen Nominalen zur selben Zeit neben einander zu prägen konnte sich auf die Dauer nicht halten. Die Bürger vor allem mussten einen solchen Zustand unerträglich finden, da auf diese Weise in jenen heillosen Zeiten den Münzbeamten die beste Gelegenheit geboten ward unter gesetzlicher Form die grossartigsten Betrügereien zu begehen. Und dass diese in der That damals ein arges Unwesen trieben, zeigt der Widerstand, den dieselben auf Anstiften des Münzvorstehers Felicissimus dem Kaiser Aurelian, der ihrem verruchten Treiben Schranken setzen wollte, mit bewaffneter Hand entgegensetzten. Nicht minder schlecht aber kamen bei diesen Münzwirren, die einem vollständigen Staatsbanquerott gleich kamen, die Beamten und alle diejenigen weg, die Zahlungen von der Staatskasse zu beanspruchen hatten. Denn bei besonders begünstigten verfügte wohl der Kaiser, dass denselben ihr Gehalt entweder ganz (Vit. Claudii c. XIV.) oder doch zum Theil (Vita Claudii c. XIV; Vit. Aurelii IX und XII, Vita Probi c. IV) in Gold oder Silber ausgezahlt wurde; aber die übrigen erhielten gewiss nichts als jene massenhaft geprägte Creditmünze, die sie in einer Zeit, wo jeder Staatscredit zu Grunde gegangen war, zu dem ursprünglichen Werthe annehmen mussten. So wird es uns denn auch begreiflich, wie dem Rhetor Eumenius nach seiner eigenen Versicherung in der im Jahre 296 gehaltenen Rede pro restaurandis scholis c. IX von den Kaisern ein jährlicher Gehalt von 600,000 Sesterzen ausgeworfen werden konnte. Denn Casaubonus zum Sueton Vit. Othonis c. IV nahm an dieser enormen Summe der Art Anstoss, dass er statt des einzig beglaubigten sexcena milia nummum: sexagena m. n. lesen wollte. Bedenken wir aber, dass in der That jenes Weisskupfer, in dem gewiss der Gehalt ausbezahlt wurde, kaum den zwanzigsten Theil des ihm octroyirten Werthes hatte, so wird man alles in Ordnung

finden und sich nicht durch die grossen Zahlen zu übermässigen Vorstellungen verleiten lassen. Aber nicht bloss Bürger und Beamten sträubten sich gegen diese Confundirung der Silber- und Kupfermünze, auch die kaiserliche Kasse musste es bequemer finden, die Silberprägung ganz fallen zu lassen, da sie bei dem zu hohem Werthe ausgegebenen Kupfergeld weit mehr gewann, und das Silbergeld wegen des Verrufes, in den es mit Recht gekommen war, nur ungern genommen wurde. Es prägten daher die Kaiser von Aurelian bis Diokletian fast ausschliesslich nur Weisskupfergeld und die Unterthanen mochten dabei immer noch eher ihre Rechnung finden als in der Unordnung, welche vor Aurelian geherrscht hatte.

Was den Werth, zu dem jene neue Weisskupfermünze verrechnet wurde, anbelangt, so liegt es in der Natur der Sache, dass derselben von vornherein der Werth jener Silbermünze, dessen Gepräge sie betrügerischer Weise angenommen hatte, zugetheilt wurde. Es galt daher das Weisskupfer entweder als Denar 4 Sesterze oder 16 As, oder als Antoninianus 5 Sesterze oder 20 As (s. Hultsch Metrol. S. 242 A. 7), und zwar scheint die erste Rechnung unter Valerian Gallien Saloninus und Claudius, die letztere seit Aurelian die herrschende gewesen zu sein. Da aber die schlechte Münze nur die erborgte Form des Silberstückes hatte, so musste man es für nothwendig finden, derselben durch Aufprägung eines Werthzeichens gleichsam einen Zwangscurs zu geben. So finden wir denn nicht selten auf solch schlechten Münzen des Valerian und Gallien das alte Zeichen des Denar X und noch häufiger einen Stern, der wie in Inschriften, so auch auf Münzen an die Stelle des alten Denarzeichens, des einfach durchstrichenen X getreten zu sein scheint. In demselben Sinne scheint das Werthzeichen QVATERNIO auf einer Münze des Valerian und Gallien gedeutet werden zu müssen. Mommsen S. 829 zwar

erklärt dasselbe so, dass er darin den Ausdruck des Vierdenarstückes erblickt, und erinnert dabei an die ähnliche Erhöhung des Werthes des sicilischen Silbernummus, der anfangs 1 Kupferlitra gleich stund, später aber durch einen Staatsstreich 10 Litren Kupfer gleich gesetzt wurde. Aber in Sicilien bewahrte das Silber seinen Feingehalt, in Rom hatte man an der Verschlechterung des Metalls ein hinlänglich ausreichendes Mittel, die Münze über ihren wirklichen Gehalt zu erhöhen. Dazu kömmt, dass in einem Erlass des Gallien in der Vita Claudii c. XIV neben 150 aurei Valeriani: 300 trientes Saloniniani genannt werden, und dass man unter den letzteren kaum etwas anderes als die häufigen Billonmünzen mit dem Brustbild der Salonina verstehen kann. Der Name triens bezeichnet aber bekanntlich den 3. Theil des Libralas oder 4 Unzen; da nun ferner der Sesterz, wie wir oben sahen, normal auf 1 Unze ausgebracht wurde, so werden die Namen triens und quaternio dahin zu verstehen sein, dass jene Münzen zu 4 Sesterzen oder zu 1 Denar gerechnet werden sollten[7]).

Von vornherein also setzte man die Billonmünze auf den Werth eines Denar oder 4 Sesterze an. Unter Gallien aber scheint man nun doch genöthigt gewesen zu sein, dem niedern Curs, in dem diese neue werthlose Münze zu dem gleichnamigen Silber, das immer noch wenn auch in kleineren

---

7) Somit gewinnt auch der Ansatz des Eusebius fr. 88,5 *Δηνάριον οὐγκίας τὸ τέταρτον*, den Hultsch allzu geringschätzig behandelt, seine Bedeutung. Wenn es daher in dem Chronographen Marcellinus z. J. 498 heisst: Anastasius nummis, quos Romani terentianos Graeci pholleralos vocant, suo nomine figuratis placabilem plebi commutationem distraxit, so scheint das verderbte terentianos nicht aus teruncianos, sondern aus trientianos verschrieben zu sein. Man vergleiche überdiess die Glosse des Hesychius *Τριᾶντος πόρνη. λαμβάνουσα τριᾶντα, ὅ ἐστι λεπτὰ εἴκοσι.*

Quantitäten in Umlauf war, einiger Maassen Rechnung zu tragen, und so sind wohl die Ziffern V VI VIII IX X XI XII XV, wenn sie anders, was alle Wahrscheinlichkeit für sich hat, Werthzeichen sind, von der Anzahl Asse zu verstehen, die durch die Münze repräsentirt werden sollten [8]). Unter Aurelian [9]) trat eine neue Aenderung ein, die sich sodann constant bis auf Diokletian und Maximian erhielt. Wir finden nämlich von nun an sehr oft auf den Münzen dritter Grösse mit der Strahlenkrone, die damals fast allein noch geschlagen wurden, die Zahlzeichen XXI oder KA und XX oder K, und zwar die letzten Zeichen zahlreicher unter Diokletian und Maximian und nicht blos auf Münzen der Trierer Officin, wie neuerdings behauptet wurde [10]). Es ist dieses nichts anders als eine weitere

---

8) Ich muss dabei bemerken, dass ich auf mehr als 100 Silbermünzen des Gallien im hiesigen Münzcabinet, d. h. auf solchen, welche noch nach der Farbe und der Schwere einen grösseren Silbergehalt enthalten und daher auch leicht noch als Silbermünzen cursiren konnten, nirgends jene Zahlzeichen fand. Hingegen fand ich von 7 kupfernen Kleinmünzen des Gallien, welche ich der Sammlung des Prof. Spengel und der des Antiquarium entnahm, folgende Zeichen und Gewichte: 2 mit XII wogen 2,3. 3,1 Gr., 3 mit X 3,2. 3,05. 1,4 Gr, 1 mit IX 1,8 Gr, 1 mit VI 2,7 Gr. Ramus giebt für die Münzen mit verschiedenen Ziffern keinen Unterschied in der Grösse an, nur bei einer einzigen mit dem Zahlzeichen V bemerkt er, dass sie 5. Grösse sei, während alle übrigen 3. Grösse sind. Beziehen sich daher die Ziffern auf die Anzahl Asse, welche die einzelnen Stücke galten, so muss die Prägung eine sehr liderliche gewesen sein, und muss dieselbe überdiess in verschiedenen Zeiten bedeutende Schwankungen erlitten haben.

9) Da mehrere Münzen des Aurelian noch die Ziffern V VII X haben, so muss jene Aenderung erst in den späteren Regierungsjahren des Kaisers eingetreten sein. Merkwürdig sind auch mehrere Münzen des Aurelian bei Ramus N. 86, 155, 157, welche unten die Ziffer XX und im Feld den Stern, das Zeichen des Denar, aufweisen.

10) Ich gebe im folgenden das Gewicht mehrerer derartiger

Devalvirung der Münze; denn wiewohl das Gewicht der neuen Münzen das der vorausgehenden nicht übertraf, wurde doch der Nominalwerth derselben erhöht. Diese Devalvirung trat noch mehr dadurch hervor, dass man früher, als die neue Creditmünze sich erst Eingang verschaffen musste, derselben noch etwas mehr Silber beimischte, nunmehr aber rückhaltslos zur Kupferwährung übergieng. Von den beiden Zahlzeichen nun hat das zweite Hultsch Metrol. S. 242 A. 7 wohl richtig erklärt, indem er annahm, dass der Werth des silbernen Antoninianus von 20 Assen auch auf jene Creditmünze, welche an seine Stelle getreten war, übertragen worden sei. Aber weit gewöhnlicher treffen wir namentlich unter Aurelian und Probus die Ziffer XXI, deren doppeltes später auf den grossen Münzen der Vandalen mit dem Zeichen XLII wiederkehrt (s. Mommsen 803. 841). Zur Erklärung derselben könnte man leicht zur Annahme seine Zuflucht nehmen, dass darunter der 75. Theil eines römischen Pfundes oder $20^{12}/_{25}$ As zu verstehen seien [11]. Aber abgesehen davon, dass nur äusserst wenige jener Münzen das Gewicht der alten attischen Drachme von $^{1}/_{75}$ Pfund oder 4,36 Gr. erreichen, führt uns auch eine Nachricht des Metrologen Diodor auf eine ganz andere Spur. Wir lesen nämlich in den Scholien zur Ilias E 576

Münzen. Von Münzen mit XXI wiegen die des Aurelian 3,6. 3,7 Gr. des Florian 3,3 Gr., des Probus 2,8. 3,1. 3,2. 3,5. 3,6 3,9 4,1. 4,5 Gr., des Carus 3,7 Gr, des Carinus 3,2 Gr., des Numerian 4,2 Gr., des Diokletian 3,5. 4,4 Gr., des Maximian 3,8 Gr., von Münzen mit KA wiegt eine des Carinus 3,45 Gr. und eine andere des Numerian 3,4 Gr.; von solchen mit XX zwei des Probus 3,05 (im Feld steht Q) und 3,5 Gr.. und eine des Diokletian 2,05 Gr.; endlich von solchen mit K zwei des Diokletian 2,65. 3,3 Gr. und zwei des Constantius Chlorus 2,9. 3,0 Gr.

11) Interessant ist eine Silbermünze des Maximian mit dem Zeichen XXI bei Ramus Nr. 1.

Ὁ δὲ Διόδωρος ἐν τῷ περὶ σταθμῶν "τάλαντόν ἐστι μνῶν ξ', ἡ δὲ μνᾶ δραχμῶν ρ', ἡ δὲ δραχμὴ ὀβολῶν ς', ὁ δὲ ὀβολὸς χαλκῶν η', ὁ δὲ χαλκοῦς λεπτῶν ζ'"; dieselbe Notiz finden wir bei Suidas unter Τάλαντον mit der einzigen Variante, dass daselbst χαλκῶν ς' statt χαλκῶν η' geschrieben steht, und ich habe anderwärts die Richtigkeit dieser letzteren Ueberlieferung zu vertheidigen gesucht. Doch wie dem auch sei, jedem wird sich bei Vergleichung dieser Stelle mit den Münzlegenden des Aurelian die Vermuthung aufdrängen, dass mit der Zahl XXI 3×7 λεπτά gemeint seien. Dass man aber unter λεπτόν nur den griechischen Ausdruck für das lateinische as finden darf, erhellt aus mehreren Stellen der Metrologen. So heisst es ausdrücklich bei Epiphanius fr. 83,1 Τάλαντον .... εἰς ͵ς λεπτὰ διαιρεῖται ἃ καλεῖται ἀσσάρια und bei dem Anonymus fr. 86,3 Τὸ ἀσσάριον, ὥς φασί τινες, δεκάνουμμον εἶναι καὶ λεπτὸν τὸ αὐτό; und wenn ferner in einem von Salmasius citirten Fragment (fr. 97,7 Hu.) steht Λεπτόν ἐστι σταθμίον οὐγκίας τὸ τέταρτον, so kömmt dieses auf das gleiche heraus, da ja, wie wir oben sahen, dem As normal ¼ Unze an Gewicht gegeben ward[12]). Wir dürfen also als sicher annehmen, dass die Zahl XXI dazu dienen sollte, den Werth der Münze auf 21 Asse oder auf 3 Chalkoi anzugeben. Wie aber kömmt der Chalkus plötzlich in's römische Münzsystem und verrückt die frühere Zählung nach Sesterzen zu je 4 As? Ein Rückblick auf die Prägung in den Theilen des

---

12) So erklärt sich denn auch die Angabe in fr. 99,4 Τὸ δὲ λεπτὸν ὁλκῆς μιᾶς ἐστὶ δέκατον, ὀγδοηκοστὸν τῆς οὐγγίας. Denn auch dieser Metrolog nahm λεπτόν für ἀσσάριον, rechnete aber deren 10 statt 16 auf einen Denar. Auf ähnliche Weise ist fr. 77,10 und 98,7 Τὸ ἀσσάριόν ἐστι λεπτὰ ζ' (so ist ξ' nach 98,7 zu corrigiren) auf das hier besprochene Verhältniss Bezug genommen, aber irrig ἀσσάριον mit χαλκοῦς verwechselt.

Reiches, in denen die griechische Sprache herrschte, macht dieses klar. Diesen war nämlich schon längst das Recht der Silberwährung entzogen worden, aber Kupfer prägten sie bis in die Zeit des Gallien und Aurelian. Damals aber giengen sie auch dieses Rechtes verlustig, und die römischen Kaiser nahmen den Chalkus zu $^1/_3$ des weisskupfernen Antoninianus in die Reichsmünze auf. Um aber alsdann für den Werthausdruck des Chalkus in Assen oder Lepta keine Bruchtheile zu erhalten, so theilten sie ihm selbst 7 statt $6^2/_3$ und dem Ganzstück demnach 21 statt 20 Lepta zu. Vielleicht hängt damit auch zusammen, dass viele alexandrinische Münzen dieser Zeit den Stern oder das Denarzeichen haben; denn mir sind zwar aus den hiesigen Cabineten keine alexandrinische Münzen mit dem Stern bekannt geworden, aber das Gewicht der sonstigen Münzen Alexandriens aus dieser Zeit, die wohl in gleichem Curs wie die mit dem Stern bezeichneten stunden, kommt so ziemlich auf 3 alte Chalkoi oder 9 bis 10 Gr. heraus [18]).

Auf solche Weise hatte die Münzordnung oder richtiger gesagt Unordnung des 3. Jahrh. zur grossartigen Entwerthung des As und Denar geführt. Diese Verhältnisse konnten nur dadurch wieder in Ordnung gebracht werden, dass man die Prägung in reinem Silber und Gold wieder aufnahm und das entwerthete Weisskupfer in ein neues Verhältniss zum wiederhergestellten Silbergeld setzte. Diesen wichtigen Schritt that Diokletian, welcher wieder reines Silber prägen liess und das bisherige Scheinsilber zum reinen Kupfergeld

18) Vergleiche Epiphanius fr. 82,48 *Χαλκοῖ. τούτους οἱ Αἰγύπτιοι ἐφεύροντο . . . καὶ παρὰ Ἀλεξανδρεῦσι τὰ ἀργύρια καλοῦνται χάλκινα· ἔστι δὲ ὁ χαλκοῦς τῷ σταθμῷ ὄγδοον οὐγγίας ὡς ἡ δραχμή.* Wenn daher auch die Alexandriner noch eine Zeit lang das Recht Kupfer zu prägen behielten, so trat dasselbe doch nun in ein bestimmtes Verhältniss zu dem Reichsweisskupfergeld.

herabdrückte. Das kleine Kupfergeld von reichlich 3 Gr. ward zwar anfänglich noch beibehalten, aber nunmehr nur noch spärlich geprägt und durch den Lorbeerkranz, der an die Stelle der Strahlenkrone in den jüngsten Münzen Diokletians, Maximians und ihrer nächsten Nachfolger trat, auch äusserlich als Kupfergeld charakterisirt [14]). Daneben führte aber Diokletian auch noch ein grösseres Nominal von 9—10 Gr. ein, das sich zwar anfangs noch durch Strahlenkrone und Weissieden dem alten Scheinsilber verwandt zeigte, bald aber als entschiedene Kupfermünze auftrat und nach 305 das kleine Kupfergeld ganz verdrängt zu haben scheint [15]). Man sieht daraus, dass Diokletian eigentlich keine neue Münze einführte, sondern nur zur Asprägung zurückkehrte, wie sie vor dem Erlöschen der senatorischen Kupferwährung gegen Mitte des 3. Jahrhunderts bestanden hatte. Aber diese neue Münze unterschied sich nichts desto weniger wesentlich von der früheren dadurch, dass sie nicht mehr As hiess und auch nicht mehr nach Assen, sondern nach Denaren gewerthet wurde. Das ersehen wir aus dem berühmten Edikt des Diokletian de pretiis rerum venalium, das der Kaiser im Jahr 301 erliess und das uns mehr als alles andere über die Münzverhältnisse jener Zeit aufklärt.

Vor allem lernen wir aus dem Edikt, dass damals

---

14) Eine solche Münze des Maximianus Aug. mit dem lorbeerbekränzten Kaiserkopf und ohne Werthzeichen wiegt 3,4 Gr. und zwei andere des Divus Maximianus 2,1 und 3,9 Gr.

15) Auf das grössere Nominal muss man bereits vor d. J. 293 Münzen zu schlagen begonnen haben, da sich schon von Carausus derartige grössere Stücke, aber noch mit der Strahlenkrone vorfinden; auch hat man sicher noch bis 305, dem Jahre, in welchem Severus zum Cäsar ernannt wurde, die kleineren Nominale geprägt; von da an aber scheinen dieselben aus der Münze und dem Verkehr verschwunden zu sein.

nicht mehr der As, sondern der Denar und zwar der bedeutend reducirte Denar als Rechnungseinheit gebraucht wurde; denn alle Löhne und alle Waaren, die theuersten wie die wohlfeilsten, sind nach Denaren tarifirt. Diese Thatsache konnte natürlich Niemand übersehen, aber das andere hat man entweder gar nicht oder nur zum Theil beachtet, dass alle Summen von Denaren, die sich im Edikte finden, entweder mit 2 oder mit 5 theilbar sind. Ein Preisansatz in einem Denar findet sich nirgends, sondern selbst die niedrigsten Sätze, wie der Barbiererlohn, sind auf mindestens 2 Denare gestellt, und desshalb sind auch bei den wohlfeileren Lebensmitteln, wie Aepfeln, Feigen u. a. mehrere Stück zusammengenommen um einen Preisansatz von mehr als einem Denar zu gewinnen. Die grösseren Summen aber lassen sich fast alle mit 2 theilen, doch begegnen uns einige andere, wie 15 (c. VIII, 22, 25, 30) 25 (c. VII, 1, 19, 31 ff.) 75 (c. VII, 29, 68) und 125 (c. IV, 18), die nur eine Theilung mit 5 zulassen, der zahlreichen Fälle zu geschweigen, wo eine Theilung mit 5 neben der mit 2 zulässig ist; dagegen findet sich keine einzige Summe, die sich nicht mit 2 oder 5, sondern nur mit einer anderen Zahl, wie etwa mit 3 oder 7, theilen liesse. Das ist nun doch gewiss nicht blinder Zufall; liegt aber ein faktisches Verhältniss dieser Erscheinung zu Grunde, so kann dieses nirgends anders als in den Münzsorten zu suchen sein. Wir können also mit voller Zuversicht in den beiden einzigen Kupfersorten, die uns aus jener Zeit vorliegen, das Zweidenarstück und das Fünfdenarstück wiedererkennen. Es muss somit schon desshalb die von Mommsen Edict. Diocl. S. 56 gebilligte Ansicht Borghesis, dass der diokletianische Denar die grössere Kupfermünze dieser und der Folgezeit, der spätere Follis sei, als durchaus unmöglich beseitigt werden. Man wird aber vielleicht gegen unsere Auffassung einwenden, dass, wenn die kleinste gangbare

Münze das Zweidenarstück war, dann kein Preis auf nur 2 Denare angesetzt werden durfte, weil ja sonst die Preisse aufhörten Maximalpreisse zu sein, was sie doch nach den Worten des kaiserlichen Ediktes sein sollten[16]). Aber um andere Gründe, die man einem derartigen Einwand entgegenhalten könnte, zu übergehen, weise ich nur darauf hin, dass Ansätze von 2 Denaren äusserst selten sind, und nur bei solchen Dingen, wie dem Lohn der Barbierer (VII, 22), der Kleiderbewahrer (VII, 75) und der Backsteinstreicher (VII, 15) sich finden, die durch schlechte Aernten und öffentliche Missgeschicke keine Schwankungen zu erleiden pflegten. Hingegen ist bei der Zusammenfassung mehrerer Stücke, wie von 5 Kohlstengel (VI, 9) von 10 Aepfeln (VI, 65) und 25 Zwiebeln (VI, 21) der Preis höher nämlich auf 4 Denare angesetzt, um eben ein Herabgehen auf das kleinste Geld zu ermöglichen.

Leicht ist es nun aber auch einzusehen, wie Diokletian zur Einführung dieser Prägung und Rechnungsweise gekommen ist. Er fand nämlich bei seinem Regierungsantritt die kleine Weisskupfermünze mit der Strahlenkrone und den Werthziffern XX und XXI vor und prägte anfangs selbst noch auf diesen Fuss; indem er nun von der Ziffer XX ausgieng, die sich auf seinen Münzen nicht ohne Grund häufiger als auf denen seiner Vorgänger findet, erklärte er diese Münze für das Zweizehnerstück[17])

16) Vergleiche die Worte in der Einleitung des Ediktes: non praetia venalium rerum . . . sed modum statuendum esse censuimus, ut cum vis aliqua caritatis emergeret — quod dii omen averterent — avaritia, quae velut campis quadam inmensitate diffusis teneri non poterat, statuti nostri finibus et moderaturae legis terminis stringeretur.

17) Auf dieses Zweidenarstück beziehe ich die Glossen des Philoxenus binio *δίνουμμα* und biniones *δηνάρια;* weniger bestimmt aber wage ich mich über die Ziffer II auf einer kleinen Kupfermünze des Maximian bei Wellenheim Nr. 14207 auszusprechen, zu-

und das neue von ihm eingeführte Nominal, das beiläufig 2 ½ Mal so schwer war, für das Fünfzehnerstück [18]). Es konnte aber der Kaiser um so leichter das Wort denarius in der eigentlichen Bedeutung eines Zehnerstückes wieder aufnehmen, als die frühere Eintheilung des Denar in 16 Asse während der heillosen Wirren der vorhergehenden Zeit halb vergessen worden war; auch legte er lieber den Denar als das Lepton allen Rechnungen zu Grunde, weil es nach der Wiederherstellung der reinen Kupferwährung ganz unstatthaft erscheinen musste, die kleinste Münze nochmals in 20 Einheiten zu zerlegen. Wie nun früher beim Uebergang der Silber- in Billonwährung die Unterscheidung von denarii argenti und denarii aeris aufgekommen war, so nannte man jetzt im Gegensatze zum Rechnungsdenar des Diokletian den Silberdenar von 16 Assen den alten Denar (*δηνάριον ἀρχαῖον*), wovon sich ein Anzeichen in einer Inschrift des C. I. G. 2836 erhalten hat.

Aber noch eine andere und wichtigere Thatsache lernen

mal sich dieselbe auch auf einer Münze des Aurelian bei Ramus Nr. 75 findet und somit leicht auf etwas anderes, vielleicht auf die Officin, Bezug haben kann.

18) Vielleicht ist auf diesen Werth der grösseren Münze das Zeichen L zu deuten, das ich auf zwei Stücken vorgefunden habe. Das eine zeigt den lorbeerbekränzten Kopf des Kaisers und die Umschrift CONSTANTIVS NOB CAES auf dem Avers, und auf der Rückseite einen Genius mit der Umschrift GENIO POPULI ROMANI ein A im Felde und LB im Abschnitt, es wiegt dasselbe 9,05 Gr; ein anderes Stück vom Gewichte von 7,1 Gr. hat auf dem Avers den lorbeerbekränzten Kaiserkopf mit der Umschrift IMP C MAXENTIVS P F AUG, und auf dem Revers das Bild der Fides mit der Umschrift FIDES MILITVM, die Buchstaben MOSTR in dem untern Abschnitt und die Zeichen L I zu beiden Seiten des Kopfes der Fides. Warum ich jedoch diesen Zeichen, die ja auch etwas anders bedeuten können und jedenfalls zu vereinzelt stehen, wenig Gewicht beilege, wird aus der folgenden Darlegung erhellen.

wir aus dem Edikte des Diokletian kennen. In demselben sind nämlich alle Preisse in Denaren festgesetzt und also nicht blos die niederen, welche auch leicht in den genannten Münzen bereinigt werden konnten, sondern auch die höchsten, welche gewiss nicht in Kupfer, sondern nur in Silber oder Gold bezahlt wurden. Denn man wird doch nicht einen Mantel von Laodicea, der auf 10,000 Denare (c. XVI, 10) oder gar ein Pfund in bestem Purpur gefärbter Rohseide, das auf 140,000 Denare (XVI, 86) maximal tarifirt war, in Kupfer haben zahlen wollen; denn dann hätte man ja in die Zeiten des Lycurg zurückgreifen, und um etwas zu kaufen, ganze Wagen voll Geld mit sich schleppen müssen. Das ganze Edikt hat also ein gesetzlich geregeltes Werthverhältniss des Kupfers zum Silber und Gold zur nothwendigen Voraussetzung. Welches war nun dieses? Von vornherein erhellt aus dem Sachverhalt und den vorliegenden Werthansätzen, dass dieses Verhältniss weder das alte sein kann, nach dem 96 Denare auf ein Pfund Silber und 25 auf einen Aureus giengen, noch das spätere, nach dem der Denar $^1/_{6000}$ des Solidus galt (Cassiodor Var. I, 10). Auch brauche ich mich bei der Auffassung Mommsens (Edict. Diocl. p. 56), dass jener Denar $^1/_{144}$ des diokletianischen Aureus oder über $^6/_7$ Groschen betragen habe, nicht lange aufzuhalten. Denn abgesehen davon, dass sich diese Annahme nur auf eine sehr zweifelhafte Combination stützt, ist auch der Werth entschieden zu hoch gegriffen und die ganze Vermuthung von ihrem Urheber selbst (Gesch. d. röm. Münzw. S. 806 A. 235) wieder aufgegeben worden. Aber die Möglichkeit einer genauen Bestimmung durfte desshalb Mommsen noch nicht in Abrede stellen, da wir hierzu einen trefflichen Schlüssel in der Angabe des Epiphanius fr. 82, 49 haben: *Φόλλις ὃ καὶ βαλάντιον* (al. *ταλάντιον*) *καλεῖται. διπλοῦν δέ ἐστιν ὑπὸ δύο ἀργυρῶν* (*ἀργύρων* vulgo) *συγκείμενον, οἳ γίνονται*

ση΄ δηνάρια· καὶ φόλλις δύο λεπτὰ κατὰ τὸν δηναρισμὸν ἀλλ' οὐ κατὰ τὸν ἀργυρισμόν. Hier also haben wir ein genaues Verhältniss des Denar zum Silberstück und zwar nicht des alten, sondern ganz offenbar des neuen Denar. Aber sofort erheben sich bei einer näheren Untersuchung Schwierigkeiten, weil die Worte des Textes nicht fest stehen. Zwar ist es keinem Zweifel mehr unterworfen, dass nach den Handschriften, die Hultsch Metrol. script. rell. und W. Dindorf in der Ausgabe des Epiphanius zu Rathe gezogen haben, *βαλάντιον* und nicht mit Petavius und seinen Vorgängern *ταλάντιον* zu lesen ist. Aber bezüglich der Zahlen herrscht grosse Unsicherheit, indem Petavius vorgiebt in einem cod. Reg. *ὑπὸ δύο ἀργύρων συγκείμενον οἳ γίνονταί σοι κ΄ δηνάρια* gefunden zu haben, und Salmasius Conf. p. 101 *φόλλις ὃ καὶ βαλάντιον. διπλοῦν δέ ἐστι ὑπὸ δύο ἀργύρων καὶ ἥμισυ συγκείμενον οἳ γίνονται σν΄ δηνάρια· φόλλις κατὰ τὸν δηναρισμὸν ἀλλ' οὐ κατ' ἀργυρισμόν*; Refut. p. 45 *φόλλις ὃ καὶ βαλάντιον καλεῖται, ἔχει ἀργυροῦς δύο ἥμισυ λίτρας ιβ΄. φόλλις κατὰ τὸν δηναρισμὸν ἀλλ' οὐ κατ' ἀργυρισμόν* auf Grund handschriftlicher Auktorität zu schreiben vorschlägt. Da nun Hultsch durch die ihm äusserst knapp zugemessene Zeit verhindert war die Pariser Handschriften zu unserer Stelle genau zu vergleichen, so wandte ich mich, um nicht meine Schlüsse auf einen Sandboden zu bauen, an meinen ehemaligen Zuhörer A. L a u b m a n n, der mir alsbald mit der grössten Bereitwilligkeit eine genaue Vergleichung der 5 Pariser Hdsch. überschickte. Durch diese werden die Angaben von Petavius und Salmasius im wesentlichen bestätigt, indem es im cod. 2665 (s. XV) heisst: *φόλλις ὃ καὶ βαλάντιον καλεῖται ὅτι διπλοῦται. δύο γάρ εἰσιν ἀργυροὶ ὃ γίνεται* [illegible] *δενάρια. λεπτοὶ δύο φόλλεις κατὰ τὸν δεναρισμὸν ἀλλ' οὐ κατὰ τὸν*

ἀργυρισμόν[19]), im cod. 2720 (s. XV) φόλλις καὶ βαλάντιον ἔχει ἀργυροὺς δύο ἥμισυ δενάρια διακόσια πεντήκοντα, im cod. 2830 (s. XVI) φόλης καὶ βαλάντιον ἔχει ἀργυροὺς δύο ἥμισυ δενάρια διακόσια πεντήκοντα λίτραι, im cod. 2731 (s. XVI) φόλης καὶ βαλάντιον ἔχει ἀργυροὺς δύο ἥμισυ δενάρια διακόσια λίτρας und im cod. 835 (s. XVI) φόλλις ὃ βαλάντιον καλεῖται· διπλοῦν δέ ἐστιν ὑπὸ δύο ἀργύρων συγκείμενον οἳ γίνονταί σοι σ' δηνάρια καὶ φόλλις δύο λέπτοι κατὰ τὸν δεναρισμὸν ἀλλ' οὐ κατὰ τὸν ἀργυρισμόν. Danach scheint die Ansetzung von einem φόλλις auf 250 Denare allerdings eine weit grössere Auktorität als die auf 208 für sich zu haben; auch weist uns nicht die handschriftliche Ueberlieferung, die in diesem Punkte gespalten ist, wohl aber die ganze Fassung des Satzes darauf hin, dass derselbe φόλλις einem doppelten und nicht $2\frac{1}{2}$ Silberstücken gleich erachtet wurde. Somit stunden also 2 Silberstücke 250 Denaren oder 1 Denar $\frac{2}{250} = \frac{1}{125}$ Silberstück gleich, und es fragt sich nur noch, welche Silberstücke hier gemeint sein müssen. Zur Beantwortung dieser Frage müssen wir von den letzten Worten unserer Glosse ausgehen, denn aus ihnen wird es klar, dass der ganze Ausdruck follis herübergenommen ist von der Steuer, die in Säcken (folles) verpackt selber den Namen follis und βαλάντιον erhielt[20]). Ebenso einleuchtend ist es, dass von unserm Glossator — denn an Epiphanius zu denken, ist sehr bedenklich — zwei Arten von solchen Steuern, eine höhere (φόλλις κατ' ἀργυ-

19) In dieser Hdsch. steht kurz zuvor noch eine andere ähnliche Glosse über den Follis, deren Zeichen ich nicht alle aufzulösen vermag, in der jedoch ganz deutlich δενάρια σν' zu lesen ist.

20) Vgl. Zosimus l. II, 6, der von Constantin dem Grossen, dem eigentlichen Urheber der hohen fast unerschwinglichen Steuern, berichtet: ἀπεγράψατο δὲ τὰς τῶν λαμπροτάτων οὐσίας καὶ τέλος ἐπέθετο, ᾧτινι φόλλιν αὐτὸς ἐπέθηκεν ὄνομα.

ρισμόν) und eine niedere (φόλλις κατὰ δηναρισμόν) unterschieden wurden. Was die erste dieser Steuern anbelangt, so lesen wir in den glossae nomicae von einem sehr hohen Steuerfollis der vornehmsten Familien von 2, 4 und 8 Pfund Gold. Schwerlich aber ist diese Nachricht, wiewohl sie dem Chronikon des Hesychius Illustrius von Milet entnommen ist[21]), ganz genau. Allem Anschein nach wird nämlich derselbe Follis in Erlassen des Codex Theodosianus VI, 2, 8 und VI, 4, 21 bezüglich der Regelung der Senatorensteuer berührt. Nun ist zwar an jenen Stellen der Betrag dieser Steuer nicht näher angegeben, aber aus einem Edikt v. J. 393 Cod. Theod. VI, 2, 10[22]) erfahren wir, dass denjenigen, welche die niederste Senatorensteuer nicht leisten konnten, erlaubt wurde, 7 Solidi statt 2 Folles beizusteuern. Danach muss jedenfalls ein Senatorenfollis mehr als 3½ Solidi betragen haben, auf der andern Seite wird es aber hiermit auch sehr zweifelhaft, dass derselbe je die Höhe von 2 Pfund Gold oder 144 Solidi gehabt habe. Denn da einige Jahre zuvor im Jahre 383 durch einen kaiserlichen Erlass[23]) festgesetzt worden war, dass gar Niemand von der Leistung der niedersten Senatorensteuer von 2 Folles befreit werden sollte, so konnte bei den damals ziemlich

---

21) Hesychius konnte um so eher in dieser Sache irren, da zu seiner Zeit jene ganze lästige Steuer wieder aufgehoben war. cf. Cod. Justin. l. II. t. II.: Glebam vel follem sive septem solidorum functionem sive quamlibet huiuscemodi collationem tam circa personas quam circa res ac praedia funditus iubemus aboleri.

22) Cod. Theod. VI, 2, 10. Quod ad eorum querimonias, qui se glebalia non posse ferre onera testabuntur, amplissimorum virorum consilio definitum est, scilicet ut septenos quotannis solidos pro sua portione conferret, qui praebitiones implere follium *duorum* non valeret. cf. VI, 2, 18.

23) Cod. Theodos. VI, 2, 8. Duorum vero follium maneat cunctos indiscreta professio, etiam si professionem forte non habeant.

geordneten Steuerverhältnissen nicht im Jahre 393 eine Herabsetzung der Steuer von 144 auf 7 Solidi statthaben. Es wird sich also Hesychius irgendwie geirrt haben, sei es, dass er die Senatorensteuer mit einer andern verwechselte, sei es, dass er einen bestimmten Ausnahmsfall im Auge hatte, und es wird der Senatorensteuer eben jener Silberfollis zu Grunde gelegen haben, der nach denselben glossae nomicae 125 Miliaresia betrug. Alsdann war der im Jahre 393 verfügte Steuernachlass ein ganz mässiger; denn danach brauchten die unbemittelten unter den Senatoren statt 250 Miliaresia oder 18 Solidi nunmehr nur noch 7 Solidi als Ehrensteuer zu entrichten. Dieses war also der von Epiphanius genannte *φόλλις κατ' ἀργυρισμόν*, von dem er ausdrücklich den *φόλλις κατὰ δηναρισμόν* unterscheidet. Auch über den letzteren schöpfen wir die beste Belehrung aus dem Cod. Theodosianus. Dort wird nämlich in einem Erlasse vom Jahre 384[24]) festgesetzt, dass alle diejenigen, welche einen Curialen beerbten, für den Erbantheil zur Besteuerung nach dem Denarismus zugezogen werden sollten; und dann wird mit offenbarer Bezugnahme auf jenen Erlass in einem andern[25]) vom Jahre 428 verfügt, dass diejenigen, welche irgend einen Besitz eines Curialen in den Händen hätten, für jeden Kopf

24) Cod. Theod. XII, 1, 107. Quicunque heres curiali vel legitimus vel electus testamento graduve successerit . . . . sciat pecuniariis descriptionibus pro ea tantum parte patrimonii, in quam quisque successit, ad denarismum sive uncias sese auctoris sui nomine retinendum. cf. XII, 1, 123. Quicquid ex substantia curialium ad unum quemque diversa largiendi occasione pervenerit, denarismo vel unciis habeatur obnoxium in ea parte, in qua auctoris sui nomine fuerat retentatum.

25) Cod. Theod. XII, 4, 1. Hi qui ex lucrativa causa possessiones detinent, quae aliquando curialium fuerint, pro singulis earum iugis et capitibus quaternas siliquas annuas ordinibus nomine descriptionis exsolvant.

und jedes Gespann alljährlich 4 Siliquae an Steuern entrichten sollten. Es betrug also der Denarfollis — denn der ist offenbar unter denarismus verstanden — 4 Siliquae, wie schon längst Gothofredus zu Cod. Theod. XII, 1, 107 aus der Vergleichung der beiden Stellen richtig geschlossen hatte [26]). Wir sehen nun, um zum Epiphanius zurückzukehren, dass in der Ansetzung des Follis auf 2 Silberstücke unter dem *ἀργυροῦς* die doppelte siliqua oder das Miliaresion zu verstehen ist.

Ehe wir aus diesen sicher gewonnenen Resultaten weitere Schlüsse ziehen, wollen wir noch einige weitere Angaben über den gleichen Follis beleuchten. Bei Eusebius fr. 88,5 lesen wir *Βαλάντιον κερατίων με΄*; unter einem *κεράτιον* ist aber in jenem ganzen Absatze nicht wie sonst gewöhnlich die Siliqua als Münze, sondern als Gewicht zu verstehen, und wir erhalten somit für den Beutel ein Gewicht von 45 sil. oder 2½ neronischen Drachmen [27]). Diese kommen dem Normalgewichte von 2 Miliaresia so nahe, dass wir gewiss auch hier eine Werthbestimmung des Denarfollis vor uns haben. Da aber das Miliaresion später in Brauch kam als der Denar oder die Drachme, so ist

---

26) Gothofredus hat nur den Namen denarismus falsch verstanden und darauf eine Reihe falscher Schlüsse gebaut. Weil nämlich die Steuer in dem erwähnten Erlass in Silber angesetzt ist, so glaubte er, der denarismus sei ehemals eine Steuer von dem Betrag eines Silberdenar gewesen, die später verdoppelt worden sei. Wir ersehen aber ganz klar aus der Glosse des Epiphanius, dass der Denarfollis dem Silberfollis entgegensteht und somit ursprünglich einen Beutel Kupfergeld bedeutete. Später verlangte die kaiserliche Kasse die Erlegung der Steuer in Silber und setzte zu diesem Behufe den Betrag des Beutel Kupfergeldes in Silber fest.

27) Man beachte dabei noch besonders den unmittelbar vorausgehenden Ansatz desselben Eusebius *Νόμισμα κερατίων ιη΄*, wobei unter *νόμισμα* natürlich der Neronische Denar verstanden ist.

gewiss der Ansatz des Denarfollis auf 2½ Drachmen der ursprüngliche und der auf 2 Miliaresia erst daraus abgeleitet; und zwar hat es auch hier der habsüchtige Constantin trefflich verstanden, aus der Einführung der neuen Silbermünze, des Miliaresion, einen kleinen Gewinn für die kaiserliche Kasse zu ziehen. Jetzt wird uns auch eine weitere Glosse über den *φόλλις* in den glossae nomicae: *Φόλλις σταθμός ἐστι λεγόμενος καὶ βαλάντιον, ἔλκει δὲ δηναρίους διακοσίους πεντήκοντα, τουτέστι λίτρας τιβ´ καὶ οὐγγίας δξ, ὡς ἔχοντος ἑκάστου δηναρίου λίτραν ά καὶ οὐγγίας γ´* klar werden. Es ist nämlich diese ganze Glosse nichts anders als eine höchst trübe Nachricht von dem Kupferfollis von 250 Denaren, welche Denare man desshalb, weil sie damals nicht mehr als Geld cursirten, nach dem Gewichte bestimmte. Ich meiner Seits möchte auf jenen Gewichtsfollis, den man durch verkehrte Erklärung auf manche Stellen der Alten bezog, auch nicht das geringste geben[28]).

Ziehen wir nun aus der von allen Seiten festgestellten Thatsache, dass ein Kupferfollis von 250 Denaren an Werth anfangs 2½ Drachmen[29]) und später 2 Miliaresien gleich-

---

28) Vielleicht ist dieser Follis alexandrinischen Ursprungs, da in Aegypten die Billonmünzen am frühesten auftraten, und schon in Inschriften v. J. 244 und 248 zwanzig aurei 220 Folles gleichgesetzt werden (C. J. G. 5008. 5010). Denn so deutete Cavedoni das inschriftliche ΣΚΦ und diese Deutung wird durch die Bemerkung Mommsens S. 729 A. 224, dass die Folleralrechnung erst in der constantinischen Zeit beginne, nicht beseitigt. Denn wir lesen bereits in der Vita Heliog. c. XXI Sed vere ad sortem scenicos vocavit, cum et canes mortuos et libram bubulae carnis haberet in sorte, et item centum aureos et mille argenteos et centum folles aeris.

29) Jene Eintheilung eines Silberdenars in 100 Rechnungsdenare finden wir auch noch geradezu in mehreren verwirrten Angaben ausgesprochen, denen doch etwas richtiges zu Grunde zu liegen scheint. So heisst es bei Epiphanius fr. 82,35 H. (cf. proleg. 148)

kam, unsere Schlüsse, so galt also der Denar, wenn wir mit Hultsch das Miliaresion zu 9,1 Sgr. oder 31,8 Kr. und den neronischen Denar zu 8,7 Sgr. oder 30,4 Kr. anschlagen, anfänglich 1,03 Heller oder 0,36 Kreuzer, später aber 0,87 Heller oder 0,25 Kr. Allerdings scheint dieser Werth des Denar für die Preisansätze im diokletianischen Edikt etwas zu niedrig zu sein; man muss aber bedenken, dass dieselbe Münze, die jetzt zu 2 Rechnungsdenaren ausgegeben ward, kurz zuvor noch einen sehr hohen fingirten Werth hatte, und dass dieser auf die höhere Preiswürdigkeit der Münze auch jetzt noch Einfluss übte; überdies musste es dem Diokletian darauf ankommen, durch Herabdrückung des Kupfers seiner neuen Silbermünze besseren und rascheren Eingang zu verschaffen. Jedenfalls darf man meine ganze Beweisführung nicht dadurch entkräftigen, dass man jene Werthschätzung von 250 Denaren auf weit spätere Zeiten bezieht, in denen der Rechnungsdenar bedeutend im Preis gefallen war. Denn da, wie wir sahen, jene Werthschätzung ursprünglich auf Silberdenare und nicht auf Miliaresia gestellt war, so muss sie in die Zeit vor Constantin zurückgreifen, in der noch nicht der Denar von $^1/_{96}$ Pfund durch die neue Silbermünze von $^1/_{72}$ Pfund, das Miliaresion, verdrängt war. Höchstens kann also nur dieses zugegeben werden, dass 250 der schon vor Constantins Alleinherrschaft reducirten Denare auf einen Follis von $2^1/_2$ Silberdenare gegangen seien; da aber jene Reduktion darin bestand, dass man den Werth der Kupfermünze verdoppelte, so kam ein Kupferdenar der früheren Zeit zweien der späteren an Werth gleich. Gieng daher der Ansatz bei Epiphanius und in den glossae nomicae von jenem reducirten Denar aus,

---

ϱ´ δὲ δηναρίων ὑπῆρχεν ὁ ἄργυρος (schreibe *ἀργυροῦς*, vgl. fr. 88,23) und ganz ähnlich bei dem h. Maximus fr. 96 *ὁ δὲ εἷς ἄργυρος* (schr. *ἀργυροῦς*) *ἔχει δηνάρια ϱ´*.

so hatte der Denar des kaiserlichen Ediktes vom Jahre 301 dem Metallgehalt nach den doppelten Werth, kam also nach unserem Gelde 2,06 Heller oder 0,72 Kreuzer gleich.

Um nun noch die weitere Entwerthung des Denar, die schon im Jahre 419 (Cod. Theod. XIV. 4, 10) so gross war, dass ein Pfund Pöckelfleisch 50 Denare kostete, zu verfolgen, so hatte Diokletian zu Gunsten der von ihm wieder aufgenommenen Silberwährung das Kupfer in ein so ungünstiges Verhältniss zum Silber gesetzt, dass bald wieder ein Rückschlag erfolgen musste. Denn während selbst in den Zeiten der guten Geldprägung, in den beiden ersten Jahrhunderten nach Christus, 16 As von je $^1/_4$ Unze einem Denar von $^1/_8$ Unze an Werth gleich galten, also Kupfer zu Silber in der Münze wie 1 : 32 sich verhielt, setzte Diokletian nach meiner eben gegebenen Darlegung Kupfer zu Silber in das Verhältniss von 1 : 50, da ja das Zweidenarstück Kupfer im Werthe $^2/_{100}$ der gleich grossen Silbermünze entsprach. Dieses ungünstige Verhältniss scheint schon in den letzten Jahren der Regierung des Diokletian eine Erhöhung des Kupfergeldes auf den doppelten Werth herbeigeführt zu haben; so dass nun das grössere Kupferstück, das nach und nach immer mehr das kleinere verdrängte, 10 statt 5 Denare und somit $^1/_{10}$ des Silberdenar galt. Ich kann für diese Annahme allerdings kein bestimmtes Zeugniss geltend machen, stütze aber dieselbe durch das häufige Vorkommen des Sterns auf den grösseren Münzen des Diokletian, Maximian, Constantius Chlorus, Maximinus und Maxentius, und das Zeichen und den Namen derjenigen Münze, die im weiteren Verlauf an die Stelle jener Grossmünze getreten war. Was den Stern anbelangt, so weist schon der Umstand, dass sich derselbe nur auf den grösseren Stücken, auf diesen aber sehr häufig findet, darauf hin, dass derselbe kein leerer Zierrath sondern ein Werthzeichen sei. Sodann findet sich wenigstens auf denjenigen Kupfermünzen,

die später bei zunehmender Gewichtsminderung an die Stelle des grossen Nominals getreten waren, neben dem Stern auch die Ziffer X[30]). Werden wir so fast mit Nothwendigkeit zu der Annahme geführt, dass der Stern auf Münzen Constantin des Grossen, Valentinians, Arcadius u. a. das Zehnerstück bedeute, so müssen wir wohl diese Annahme auch auf die früheren Münzverhältnisse übertragen. Aber nicht minder legt uns der Name der späteren gemeinen Kupfermünze (n. centenionalis) die Vermuthung nahe, dass dieselbe aus einem Zehner- und nicht aus einem Fünferstück entstanden sei. Man suchte nämlich früher hinter dem n. centenionalis, der sich zuerst in einer Verordnung vom Jahre 356[31]) findet, eine Silbermünze, indem man sich von der hohen Zahl 100 täuschen liess. Aber in jener Verordnung ist nur von Kupfermünzen die Rede, und mit Recht hat daher auch Mommsen S. 806 A. 234 jene frühere Meinung als unvereinbar mit einer richtigen Textesinterpretation verworfen. Eine Kupfermünze war aber auch der nummus decargyrus, denn nur so vermag ich mir die dunkle Stelle im Cod. Theod. IX, 23, 2 Centenionalem tantum nummum in conversatione publica tractari praecipimus maioris pecuniae figuratione summota; nullus igitur decargyrum nummum

30) Von den mir vorliegenden Münzen aus der Sammlung meines verehrten Lehrers und Freundes Spengel und aus dem k. Antiquarium, welche deutlich das Zehnerzeichen X haben, wiegt eine Constantin des Grossen 2,7 Gr., eine des älteren Licinius (mit Strahlenkrone) 2,45 Gr., eine des Valentinian 1,9 Gr. und zwei des He..lennenus 1,4 und 1,6 Gr. Ausserdem besitzt Spengel noch eine Münze des Arcadius mit doppeltem Zehnerzeichen, welche 4,8 Gr. wiegt.

31) Cod. Theod. IX, 23, 1 Si forte cum mercibus ad quascunque provincias venerint naves, cuncta solita licentia mercabuntur praeter pecunias, quas more solito maiorinas vel centenionales communes appellant, vel ceteras quas vetitas esse cognoscunt.

alio audeat commutare sciens fisco eandem pecuniam vindicandam, quae in publica potuerit conversatione deprehendi zu erklären. Beide Ausdrücke also weisen auf das Zehndenarenstück hin, das nummus centenionalis in ganz ähnlicher Weise getauft wurde, wie früher Diokletian den Namen Doppeldenar auf die Billonmünze mit dem Zahlzeichen XX angewandt hatte; nummus decargyrus aber nannte man die grössere Münze der früheren Zeit (pec. maiorina), weil sie ja von vornherein eine kleine Beimischung von Silber hatte und Münzfälscher jener Zeit immer noch aus derlei Münzen das Silber heraus zu ziehen pflegten (cf. Cod. Theod. IX, 21, 6). Beide Namen aber scheinen doch nur Sinn zu haben, wenn man ihren Ursprung in die Zeit des Diokletian hinaufsetzt, denn damals lag die Benennung centenionalis nahe, weil das Zweidenarstück noch die Legende XX trug, und damals konnte auch die grössere Münze wegen ihres feineren Gehaltes (Mommsen S. 801) und des lange Zeit noch fortgesetzten Weisssiedens den Namen decargyrus leicht erhalten.

Nach allen diesen Umständen glauben wir wohl berechtigt zu sein, die erste Reducirung des Rechnungsdenar auf die Hälfte und die damit verbundene Verdoppelung des Werthes der Kupfermünze noch bis in die letzten Regierungsjahre des Diokletian hinaufrücken zu dürfen. Aber da die kaiserliche Kasse an der kupfernen Scheidemünze am meisten gewann und die ausserordentliche Verschwendung der Kaiser ausserordentliche Hilfsmittel erheischte, so lag die Versuchung sehr nahe an dem immer noch beträchtlichen Gewichte der Kupfermünze fortwährend abzuzwacken. Am besten lässt sich dieses System an den Münzen Constantin des Grossen verfolgen; denn während von den von mir gewogenen Stücken eines, das er als Cäsar prägte, noch 9,2 Gr., und drei, die er als Augustus prägte, noch 7,1 6,6. 4.3 Gr. wiegen, stehen alle übrigen mit dem Zehner-

zeichen und dem Stern nur noch auf 2—3 Gr.[32]). Unter manchen Kaisern erhöhte man wieder das Gewicht, wovon die Münzen des Constantius II., Magnentius und Decentius mit dem Stern Zeugniss ablegen[33]), die bei grösserem Modulus sich wieder bis auf 5 Gr. erhoben, nun aber auch als pec. maiorina oder n. decargyri von den n. centenionalis unterschieden wurden. Aber später ward immer mehr das Gewicht und die Grösse der Kupfermünze vermindert, bis zuletzt nach Arcadius wegen der gänzlichen Entwerthung der Münze und der damit herbeigeführten Verwirrung der Nominale die Kupferprägung ganz aufgegeben ward. Dass mit dieser Gewichtsminderung sich auch der Werth des Denar änderte, ist selbstverständlich, wir können aber auch die Entwerthung desselben noch näher verfolgen. Während nämlich in den letzten Regierungsjahren des Diokletian, wie wir oben

---

32) Eine eigene Stellung nehmen die Münzen der beiden Licinius und des Martinian (Akermann Rom. coins I, 225) mit dem Zahlzeichen X II ein, von denen 2 aus dem k. Antiquarium 3,01. 3,45 Gr. wiegen. Da sich auf Münzen des Licinius auch, wie wir oben sahen, das Zahlzeichen X findet, so giebt es wohl keine andere Erklärung als die, dass mit beiden Zeichen die Kupfermünze als ein Zehntel einmal des Silberdenar $\left(\frac{100}{10} = 10\right)$ und das andere Mal des Miliaresion $\left(\frac{125}{10} = 12\frac{1}{2}\right)$ bezeichnet werden sollte. Es hängt also diese Aenderung der Zeichen mit der Einführung der neuen Silbermünze zusammen und es wird somit auch auf diesem Wege unsere Annahme, dass schon vor Constantins Alleinherrschaft das Fünfdenarstück zu einem Zehndenarstück erhöht worden sei, bestätigt.

33) Folgende Kupfermünzen mit dem Stern ergaben nachstehende Gewichte: 1 des Constans 4,8 Gr., 2 des Constantius Cäsar 2,7. 2,8 Gr. und 1 des Constantius Augustus 3,2 Gr., 2 des Magnentius 4,2. 5 Gr., 1 des Decentius 5,1 Gr., 2 des Valentinian 2,7. 1,9 Gr. (eine andere desselben Kaiser ohne Stern hingegen 5,0 Gr.) und 1 Valentinians II 1,9 Gr.

sahen, der Denar noch $^1/_{125}$ Miliaresion oder $^1/_{1737}$ Solidus galt, sollen später nach Cassiodor (Var. I, 10) 6000 Denare auf einen Solidus gerechnet worden sein. Wann dieser Ansatz des Denar auf $^1/_{6000}$ Solidus erfolgt sei, wissen wir nicht, doch hängt derselbe aller Wahrscheinlichkeit nach mit der bedeutenden Gewichtsminderung zusammen, die Constantin der Grosse an dem gewöhnlichen Kupferstück, dem nummus centenionalis oder follis, vornahm. Bei der steigenden Gewichtsabnahme aber, die wir unter Gratian und Valerian eintreten sahen, konnte sich der Denar selbst nicht mehr auf diesem niederen Fuss erhalten und unter Valentinian III. im Jahre 445 bedurfte es eines Gesetzes[34]), wodurch bestimmt wurde, dass der Solidus von dem Wechsler zu 7200 nummi, d. i. nummi denarii gekauft und nicht um weniger als 7000 nummi verkauft werden sollte. Nachdem unter solchen Verhältnissen von der Prägung des Kupfers überhaupt eine Zeit lang Abstand genommen war, nahmen erst die Kaiser Zeno und Anastasius dieselbe in erhöhtem Maasse und zu besserem Gewichte wieder auf. Doch prägten sie die grössere Münze nicht mehr auf 10 sondern auf 40 Denare und übertrugen auf diese grössere Münze, zu der sie in ähnlicher Weise wie ihre Vorgänger zu dem Zehndenarstück mehrere Theilmünzen prägen liessen[35]), den

---

34) Nov. Valentiniani III (bei Gothofredus Nov. Theodosii t. XXV): Quo praecepto etiam illud in perpetuum volumus contineri, ne unquam infra (intra cod.) septem milia nummorum solidus distrahatur emptus a collectario septem milibus ducentis.

35) Anastasius führte nur die Neuerung ein, dass er die Theilmünzen mit Werthzeichen versah, und darauf bezieht sich wohl trotz des Widerspruchs von Pinder (Beitr. z. alt. Münzk. S. 135) der Ausspruch des Chronographen Marcellinus von Anastasius: nummis .... suo nomine figuratis placabilem plebi commutationem distraxit. Denn welche Noth es den Leuten machen musste unter Constantin und den nachfolgenden Kaisern, die Ganzmünze von den einzelnen

Namen Follis. Dieser letztere Punkt veranlasst uns am Schluss noch die von uns aufgefundenen Werthe des Follis zusammenzustellen und zur Aufhellung derselben noch einige Notizen nachzutragen.

In der eigentlich byzantinischen Zeit rechnete man den Follis zu $^1/_{12}$ der Siliqua, und zu diesem Werth ist der Follis nicht blos an vielen Stellen byzantinischer Schriftsteller[36]), sondern auch durchweg in den so wichtigen Rationaria der byzantinischen Kaiser gerechnet. Dieser Follis von $^1/_{12}$ Siliqua datirt jedenfalls schon aus der Zeit Leo des Isauriers; denn der von demselben eingeführte Zuschlag eines *ἑξάφολλον* zu den früheren Steuersätzen hätte später eine durchgreifende Aenderung in dem Steuerwesen herbeiführen müssen, wenn nicht schon damals wie in der Zeit, in welcher das ältere Rationarium abgefasst wurde, der Follis $^1/_{12}$ Siliqua und somit der Zuschlag $^1/_{48}$ Solidus ausgemacht hätte. Wahrscheinlich datirt jedoch diese Eintheilung der Siliqua in 12 Folles schon aus früherer Zeit, da schon bald nach Justinian gegen Ende des 6. Jahrhunderts eine bedeutende Minderung des Gewichtes und somit vermuthlich auch des Werthes eines Follis eintrat. Aber früher, in der Zeit unter und vor Justinian, ward der Follis normal als $^1/_6$ der Siliqua oder $^1/_{144}$ des Solidus betrachtet. Der sicherste Anhaltspunkt über diesen Werthsatz des Follis gewährt das Werthzeichen XL oder XLII auf den grossen Kupfermünzen des Anastasius und der vandalischen Könige; denn zu dieser Münze als Sechstel gehört die Siliqua mit dem Werthzeichen *ΣΝ* (CCL), deren Hälfte

Theilmünzen zu unterscheiden, das erfahren nachträglich diejenigen, welche solche Münzen zu ordnen und zu beschreiben haben.

36) Siehe die Zusammenstellung derselben bei Mommsen in Pinder Beitr. S. 128.

mit dem Werthzeichen PKE oder PK noch in Silber ausgebracht wurde. Dass nämlich gerade jene grosse Kupfermünze und keine der kleineren Theilmünzen mit dem Namen Follis bezeichnet ward, lehrt die Angabe des Procopius hist. arc. c. 25, wonach der Kaiser Justinian festsetzte, dass für den Solidus, wofür zuvor die Wechsler 210 Folles gaben, nunmehr nur 180 Folles gegeben werden sollten. Denn daraus erhalten wir einen faktischen Werth des Follis von 1/180 und 1/210 Solidus, der recht wohl zu dem normalen von 1/144 passt. Ein dritter Curswerth des Follis nämlich von 1/8 Siliqua oder 1/192 Solidus steckt in der Angabe des Eusebius fr. 88,5 *κεράτιον φόλλεις η'*[37]). Auf den hiermit ermittelten doppelten Normalwerth des Follis aber ist auch das Schwanken des Zonaras zu beziehen, ob er das *ἀσσάριον* als *δεκανούμμιον* oder als *πεντανούμμιον* fassen solle. Denn als *ἀσσάριον* wurde ja, wie wir oben sahen, das Viertel des Follis berechnet; es betrug daher dasselbe 5 *νουμμία*, wenn der Follis zu 1/12 Sil., und 10 *νουμμία*, wenn derselbe zu 1/6 Sil. veranschlagt ward.

Aber vor Zeno und Anastasius muss, wenn nicht alles trügt, der Follis weniger, nämlich nur 10 Denare oder eben so viel wie der nummus communis betragen haben. Denn Vierzigdenarstücke wurden überhaupt schwerlich vor Zeno geprägt und die gangbarste und daher auch am meisten in Säcken verpackte Kupfermünze war eben damals der nummus centenionalis. Ferner wird in einer Verordnung vom Jahre 363 (Cod. Theod. XIV, 4, 3) als Preis eines

---

37) Bei Hultsch steht *κεράτιον φόλλεις κ'*; aber die Leidener Hdsch. bietet *η* statt *κ*, und dass dieses allein das richtige ist, zeigt nicht blos der Umstand, dass wir von einem Follis von 1/20 Sil. gar keine Kenntniss haben, sondern noch viel deutlicher der weitere von der Leidener und Pariser Hdsch. in gleicher Weise überlieferte Ansatz *χαλκοῦς φόλλεις γ'*.

Pfundes Schweinefleisch 6 Folles angegeben; da aber durch ein Edikt vom Jahre 419 (Cod. Theod. XIV, 4, 10) gestattet wurde, die Lieferung eines Pfundes Pöckelfleisch mit 50 Denaren abzulösen, so kann das Pfund Schweinefleisch wohl 60 Denare, aber ganz unmöglich 240 Denare gekostet haben. Ganz entschieden aber werden wir in unserer Meinung durch eine Stelle bei Augustin Serm. CCC LXXXIX[38]) unterstützt. Dort wird uns von einem mildthätigen Manne erzählt, der, so oft er einen Solidus auswechselte, 100 Folles von dem erlösten Kupfergeld an die Armen vertheilte. Wenn aber diese Summe gleich nachher als eine kleine bezeichnet wird (unde pauperibus datum erat exiguum), so kann hier ganz unmöglich an das Vierzigerstück gedacht werden, da ja dann jene 100 Folles keinen kleinen, sondern einen sehr grossen Theil des Solidus, nämlich die Hälfte, betragen hätten. Ja man würde hier nicht einmal an das Zehnerstück denken dürfen, wenn das Wort exiguum scharf zu betonen wäre. Aber unsere Auffassung giebt eine ganz passende Erklärung des ganzen Hergangs an die Hand. Denn der Solidus stand normal auf 6000 Denare, ward aber, wie wir oben sahen, zu beiläufig 7000 Denaren berechnet; jener mildthätige Mann opferte daher den ganzen Ueberschuss, nämlich 1000 Denare oder 100 Folles den Armen. Nach diesen Erörterungen muss man also auch bei Augustin de Civ. Dei XXII, 8, wo sich ein armer Mensch um 1000 Folles eine neue Kleidung kaufen will, im Chronic. pasch. v. J. 463[39]), wo der Preis eines Brodes in

---

38) Nam quidam homo non dives sed tamen etiam de tenui facultate pinguis adipe caritatis, cum solidum, ut assolet, vendidisset, centum folles ex pretio solidi pauperibus iussit erogari.

39) Chron. pasch. v. J. 463. *Ἐπί γε τούτων τῶν ὑπάτων λεῖψις γέγονεν τοῦ ἄρτου ὥστε πραθῆναι τὸν ἕνα ἄρτον φόλεων τριῶν*. cf. Cod. Theod. XIV, 19, 1.

einer Hungersnoth auf 3 Folles angegeben wird, ferner im Cod. Theodos. VI, 4, 5 und VII, 20, 3 und in einer Inschrift vom Jahre 338 bei Muratori 376, 5 den Follis auf 10 Denare oder $^{1}/_{600}$ Solidus berechnen.

Wir haben bisher das Wort Follis nur in seiner uneigentlichen Bedeutung, in der es in der späteren Zeit gebraucht wurde und in der es in die arabische Sprache übergieng, betrachtet. Nun kommt aber auch das Wort in seinem eigentlichen Sinn, wonach es einen Beutel voll Kupfer- oder Silbergeld bedeutet, vor; und zwar treffen wir den Kupferfollis als follis denariorum von dem Beutel Silbergeldes unterschieden in einer Inschrift bei Orelli N. 3357 und unter dem einfachen Namen follis in der schon oben (S. 150) besprochenen griech. Inschrift im C. J. G. 5008, einer lateinischen Inschrift bei Muratori 816, 4, und wahrscheinlich auch in einem Erlass vom Jahre 356 (C. Th. IX, 23, 1) Nec vero aliquis negotiatorum plus mille follibus pecuniae in usu publico constitutae animalibus propriis sumptuum gratia portare debebit. Denn hier an 1000 Kupfermünzen zu denken wäre lächerlich, nach dem Gewichte aber würde eine Summe Geldes schwerlich je festgesetzt (s. oben S. 150). Aber auch den Silberbeutel treffen wir unter dem einfachen Namen follis bei Augustin in Cresconium III, 33, wo bei Erzählung der kirchlichen Zänkereien der Donatisten mitgetheilt wird, dass eine reiche und mächtige Frau Lucilla für die Weihung des Bischofs Maiorinus 400 Folles, natürlich nicht Kupferstücke, auch nicht Beutel von Kupferstücken sondern Beutel von je 125 Miliaresia gespendet habe. Ganz entschieden aber kann nur an solche Beutel Silbergeldes in einem Briefe Constantin d. Gr. bei Eusebius[40]) gedacht

40) Eusebius hist. eccl. X, 6 *ἔδωκα γράμματα πρὸς Οὖρσον τὸν αἰδεσιμώτατον καθολικὸν τῆς Ἀφρικῆς καὶ ἐδήλωσα αὐτῷ ὅπως τρισχιλίους φόλλεις τῇ σῇ στεῤῥότητι ἀπαριθμῆσαι φροντίσῃ.*

werden. Denn wenn dort der Kaiser den Fiskalen Ursus beauftragt, dem Bischof Caecilianus für die Unterstützung der Kirchen in Afrika Numidien und Mauritanien 3000 Folles auszuzahlen, so würde doch die Freigebigkeit des Kaisers lächerlich winzig erscheinen, wenn darunter nur 3000 Beutel Kupfergeldes oder 6000 Miliaresia verstanden wären.

Mathematisch-physikalische Classe.

Sitzung vom 11. Februar 1865.

Herr v. Kobell hält einen Vortrag:

1) „Ueber den Enargit von Coquimbo".

Unter amerikanischen Mineralien aus der herzoglich-leuchtenberg'schen Sammlung fand ich ein Kupfererz, welches die nähere Untersuchung als Enargit erwies. Als Fundort ist Mina de la Hediondas, Cordillera de Equi, Prov. Coquimbo, angegeben. Das Erz bildet derbe, grosskörnige krystallinische Massen und zeigt deutliche Spaltbarkeit in zwei Richtungen mit Winkeln von 98° und 82°. Die Farbe ist stahlgrau, das Pulver schwarz. Es ist ein schlechter Leiter der Electricität und belegt sich, mit der Zinkkluppe in Kupfervitriol getaucht, nicht mit Kupfer, gleichwohl entwickelt es als Pulver mit Eisenpulver gemengt mit Salzsäure reichlich Schwefelwasserstoffgas. Das spec. Gewicht fand ich = 4,37. Vor dem Löthrohr verknistert es stark, entwickelt dann schweflichte Säure und Rauch von Schwefelarsenik. Dabei wird die Kohle schwach weiss beschlagen. Der Beschlag färbt die Reductionsflamme vorübergehend schwach blau. Bei längerem Schmelzen entwickelt sich Arsenrauch und man erhält eine schwarze, die Magnetnadel irritirende Kugel. Nach hinlänglichem Rösten giebt es mit Soda ein reines Kupferkorn. In der Pincette vorsichtig erwärmt, zeigt das Erz die Schmelzbarkeit = 1.

Bei der Analyse wurde die Probe mit Salpeter-Salzsäure gelöst, nach Zusatz von etwas Weinsäure die Lösung verdünnt und die Schwefelsäure mit salzsaurem Baryt gefällt und filtrirt etc. In das Filtrat wurde ein anhaltender Strom von Schwefelwasserstoff geleitet und das Präcipitat sedimentirt und filtrirt a. Im Filtrat fällte Ammoniak etwas Schwefeleisen mit einer Spur von Schwefelzink.

Das Präcipitat von a. wurde sammt dem Filtrum mit Kalilauge gekocht, verdünnt, sedimentirt. Nachdem die Flüssigkeit ein paar Mal abgegossen war, wurde das rückständige Schwefelkupfer noch mit etwas Schwefelammonium digerirt, öfters geschüttelt und filtirt. Die so erhaltenen Flüssigkeiten wurden mit verdünnter Schwefelsäure angesäuert, erwärmt und filtrirt. Das Präcipitat schien der Farbe nach nur Schwefelarsenik, wurde mit Salpetersalzsäure gelöst, die Lösung mit etwas Weinsäure versetzt und die Arseniksäure in bekannter Weise mit schwefelsaurer Magnesia und Ammoniak gefällt. Im Filtrat dieses Niederschlags gab Schwefelwasserstoff noch ein geringes Präcipitat von bräunlicher Farbe, welches sich als S c h w e f e l t e l l u r mit einer Spur von Selen erwies. Das wohl getrocknete Präcipitat wurde in einer Probirröhre mit concentrirter Schwefelsäure etwa 1/8 Zoll hoch übergossen und färbte die Säure bei gelindem Erwärmen schön roth, bei stärkerem Erwärmen verschwand die Farbe. Die roth gefärbte Schwefelsäure gab in Wasser gegossen den graulichen Niederschlag von Tellur und decantirt und getrocknet zeigte dieser wieder das eben beschriebene Verhalten zur Schwefelsäure. Vor dem Löthrohr färbte er die Flamme blau und der Beschlag auf der Kohle ertheilte ihr auch diese Färbung, zugleich war ein schwacher Geruch von Selen zu bemerken. Das oben erhaltene Schwefelkupfer wurde wie gewöhnlich bestimmt.

Auf diese Weise wurden erhalten:

Schwefel	32,11
Arsenik	18,10
Kupfer	48,89
Eisen	0,47
Tellur	0,05
Spur von Zink und Selen	99,62

Das Erz hat also die Zusammensetzung des Enargit und giebt die von Plattner dafür aufgestellte Formel $\overset{\prime}{Cu}{}^3\overset{\prime\prime\prime}{As}$ wonach die Mischung:

Schwefel	32,55
Arsenik	19,08
Kupfer	48,37
	100

Plattner, Genth, Field und Taylor, welche südamerikanische Enargite untersucht haben, erwähnen keines Tellurgehaltes; es wäre möglich, dass das bei einigen Analysen angegebene Antimon Tellur gewesen sei, was ich nur andeuten will, denn das Vorkommen von Antimon als Vertreter des Arseniks ist ebenfalls sehr wahrscheinlich und können auch Tellur und Antimon zusammen in dem Mineral vorkommen.

2) „Ueber den Stylotyp, eine neue Mineralspecies aus der Reihe der Schwefelkupfer-Verbindungen.

Das Erz, welches ich hier beschreibe, stammt wie das vorige, aus der herzogl. Leuchtenberg'schen Sammlung und ist als Fundort Copiapo in Chile angegeben. Es ist dabei bemerkt, dass es unter dem Namen Cañutillo[1]) bekannt sei.

---

1) Cañutillo heisst im Spanischen eine kleine Röhre (Glas- oder Schmelzröhre) und scheint sich hier auf die Form der Krystalle zu beziehen.

Es gleicht, die Form ausgenommen, vollständig einem Antimonfahlerz, Tetraedrit, die Krystalle aber erscheinen als vierseitige fast rechtwinklichte Prismen. Sie sind zu Bündeln aggregirt, welche sich öfter nach Art einer Zwillingsbildung gegen einander stellen und zwar mit einem einspringenden Winkel von ebenfalls nahezu 90°. Nun kommt beim Fahlerz wohl der Würfel, doch immer nur untergeordnet, vor und kann im quadratischen und rhombischen System kein Zwilling erscheinen, wo sich Prismen (nach Art der sog. knieförmigen Zwillinge des Rutil) mit einem einspringenden Winkel von 90° kreuzen, etwas ähnliches wäre nur bei prismatisch ausgedehnten Würfeln denkbar, wenn die Drehungsfläche eine Fläche des Rhombendodecaeders sein könnte, welches aber auch nicht annehmbar ist. Aus diesem Grunde ist der besagte Winkel wohl nur annäherungsweise ein rechter und Herr Hessenberg, welchen ich um seine Meinung hierüber befragte, hält ihn für etwa 92½°. Eine genaue Bestimmung ist nicht möglich, da die Flächen der Krystalle mit einer rauhen Rinde überzogen sind. Nach allem aber ist das Krystallsystem nicht tesseral, sondern wahrscheinlich rhombisch. Spaltbarkeit ist keine zu bemerken, der Bruch ist unvollkommen muschlig und uneben. Die Farbe ist eisenschwarz, der Strich schwarz. Die Härte = 3, das spec. Gewicht = 4,79.

Das Mineral ist ein mittlerer Leiter der Electricität und belegt sich, mit der Zinkkluppe in Kupfervitriol getaucht, an den berührten Stellen mit Kupfer. Als Pulver mit Eisenpulver gemengt entwickelt es reichlich Schwefelwasserstoffgas. Vor dem Löthrohr verknistert das Mineral, langsam in der Pincette erwärmt zeigt es den Schmelzgrad 1. Als Pulver auf Kohle schmilzt es zu einer glänzend stahlgrauen Kugel, welche magnetisch. Dabei entwickelt sich starker Antimonrauch und zeigt sich auch etwas Bleibeschlag.

Auch die anhaltend geröstete Probe giebt mit Soda kein geschmeidiges Kupferkorn.

Von Kalilauge wird Schwefelantimon extrahirt. Die Analyse wurde mit ganz frischen ausgewälten Stücken in folgender Weise mit 2 und 3 Grammen vorgenommen.

Das feine Pulver wurde in einem gehörig hohen und geräumigen Porzellantiegel mit einem Ueberschuss von Kalilauge eingekocht, bis die Masse eine gelbbraune Farbe angenommen hatte, dann mit Wasser gelöst und sedimentirt, dabei wurde das ungelöste Pulver wieder schwarz. Die klare Lauge wurde abgegossen und der Rückstand a. auf's Filtrum gebracht, aber nicht vollständig ausgewaschen. Die Lösungen wurden mit Schwefelsäure angesäuert und in dieselben (zu dem entstandenen Präcipitat von Schwefelantimon) ein Strom von Schwefelwasserstoff geleitet und der Niederschlag b. auf ein gewogenes Filtrum gebracht.

Der Rückstand a. wurde, noch feucht, mit dem Filtrum in einer gehörig hohen Porzellanschaale mit einem Gemisch von concentrirter Salz- und Salpetersäure durch Kochen zersetzt, das Ganze in ein Cylinderglas gegossen, mit Wasser stark verdünnt und sedimentirt, dann die Lösung c. vom Rückstande d. abgegossen und dieser ausgewaschen. In c. wurde Schwefelwasserstoff geleitet und das Präcipitat e. filtrirt und mit Schwefelwasserstoff-haltigem Wasser bei bedecktem Trichter ausgewaschen f. In der Flüssigkeit f. gab Ammoniak und Schwefelammonium ein Präcipitat von Schwefeleisen mit einer Spur von Schwefelzink, welche wie üblich bestimmt wurden.

Das Präcipitat e. wurde noch bei verschlossener Trichterröhre mit Schwefelammonium digerirt, dann die Flüssigkeit abfiltrirt, mit Schwefelsäure angesäuert und das Präcipitat auf das Filtrum von b. gebracht, das Schwefelkupfer aber wurde mit dem Filtrum getrocknet, geglüht und weiter mit

Salpetersäure zersetzt, die Lösung verdünnt und filtrirt. Auf dem Filtrum blieb ein geringer Rückstand, welcher sich wie schwefelsaures Bleioxyd verhielt. Aus der Kupferlösung, welche weder mit Salzsäure noch mit Schwefelsäure eine Trübung gab, wurde das Kupferoxyd durch Kalilauge gefällt. Nach dem Wägen in Salpetersäure gelöst und mit kohlensaurem Ammoniak gefällt, zeigte sich das Präcipitat im Ueberschuss des Fällungsmittels wieder vollkommen löslich. Der oben erwähnte Rückstand d. wurde mit Schwefelammonium in der Wärme digerirt und filtrirt, das Filtrat mit Schwefelsäure angesäuert und das Präcipitat mit dem in b. vereinigt. Das rückständige Schwefelsilber wurde mit Salpetersäure zersetzt und weiter als Chlorsilber bestimmt.

Das Schwefelantimon von *b.* wurde vollständig getrocknet und gewogen, dann eine gewogene Partie davon mit concentrirter Salpetersäure in einem gewogenen Porzellantiegel durch mehrmaliges Aufgiessen und Kochen oxydirt die Säuren endlich verraucht und das Antimon als antimonsaures Antimonoxyd gewogen. Ein Theil des Schwefelantimons auf Arsenik untersucht, zeigte sich frei von diesem.

Eine besondere Probe wurde mit einem Gemisch von Salpeter und kohlensaurem Natrum geglüht und aus der mit Salzsäure angesäuerten Lösung die Schwefelsäure mit Chlorbaryum gefällt, der geglühte Niederschlag noch einmal mit Salzsäure erwärmt, abermals filtrirt etc.

Ich suchte zunächst den Gehalt des Schwefels und der Basen möglichst genau zu ermitteln, da bei der bekannten Art der Sulphurete in solchen Verbindungen das Antimon aus dem Schwefelgehalte sicherer zu berechnen als direkt zu bestimmen ist, wie denn auch direkt etwas zu wenig Antimon erhalten wurde.

Das Resultat der Analyse war:

			Atome.			
Schwefel	24,30	„	12,15		„	6
Antimon	30,53	„	2,00	$\overset{\prime\prime\prime}{\text{Sb}}$	„	1
Kupfer	28,00	„	3,53	$\overset{\prime}{\text{Cu}}$	„	2
Silber	8,30	„	0,61	$\overset{\prime}{\text{Ag}}$	„	
Eisen	7,00	„	2,00	Fe	„	1
Spuren von Blei u. Zink						
	98,13					

Es ergiebt sich daraus die allgemeine Formel $\overset{\prime}{R}{}^3\overset{\prime\prime\prime}{\text{Sb}}$, specieller

$$\left.\begin{matrix} {}^2/_3 \left\{\begin{matrix} \overset{\prime}{\text{Cu}}{}^3 \\ \overset{\prime}{\text{Ag}}{}^3 \end{matrix}\right. \\ {}^1/_3\, \overset{\prime}{\text{Fe}}{}^3 \end{matrix}\right\} \overset{\prime\prime\prime}{\text{Sb}}$$

und mit Rücksicht auf das Verhältniss von $\overset{\prime}{\text{Cu}}$ und $\overset{\prime}{\text{Ag}}$ wird die Formel nahezu

$$\left.\begin{matrix} {}^2/_3 \left\{\begin{matrix} {}^{12}/_{21} \\ {}^{2}/_{21} \end{matrix}\right\} \begin{matrix} \overset{\prime}{\text{Cu}}{}^3 \\ \overset{\prime}{\text{Ag}}{}^3 \end{matrix} \\ {}^1/_3 \overset{\prime}{\text{Fe}}{}^3 \end{matrix}\right\} \overset{\prime\prime\prime}{\text{Sb}}$$

Es sind aber $3 \,.\, {}^{12}/_{21} = {}^{12}/_{7}$ At. Cu $= 13{,}584$

$3 \,.\, {}^{2}/_{21} = {}^{2}/_{7}$ At. Ag $= 3{,}858$

1 Fe $= 3{,}500$

2 Sb $= 15{,}240$

6 S $= 12{,}000$

48,182

Für 100 Theile:

Schwefel	24,90
Antimon	31,63
Kupfer	28,19
Silber	8,00
Eisen	7,26
	99,98

Die Formel $\overset{\prime}{R}{}^3\overset{\prime\prime\prime}{R}$ findet sich von einem Erze aus dem Anniviersthal im Wallis angegeben, welches Brauns analysirt hat, welches aber von Kenngott für ein Gemenge gehalten wird; $\overset{\prime}{R}$ ist vorzüglich Schwefelkupfer und Schwefeleisen, $\overset{\prime\prime\prime}{R}$ Schwefelarsenik mit Schwefelantimon und Schwefelwismuth. Auch in manchen Fahlerzen scheint $\overset{\prime}{R}{}^3\overset{\prime\prime\prime}{R}$ ein Glied der Mischung zu bilden. Ich nenne die beschriebene Species Stylotyp *στῦλος* Säule und *τύπος* Form, nämlich nach der Säulenform, welche sie vorzüglich von den Fahlerzen, zunächst vom Tetraedrit, unterscheidet.

3) „Ueber den Jollyt, eine neue Mineralspecies, von Bodenmais im bayerischen Wald."

Ich benenne die hier beschriebene Species nach dem Professor der Physik, Herrn G. Jolly, dessen Federwage den Mineralogen ein sehr willkommenes Hilfsmittel zur Bestimmung des spec. Gewichtes geworden ist und die Anwendung dieses wichtigen Kennzeichens in der einfachsten Weise ermöglicht.

Das Mineral kommt dicht vor und hat das Ansehen einer amorphen Bildung, an hinreichend dünnen Splittern konnte ich jedoch mittelst des Stauroskopes deutlich doppelte Strahlenbrechung nachweisen. Der Bruch ist flachmuschlig und splittrig. Die Farbe ist dunkelbraun, dünne Splitter sind mit grüner, auch braunrother Farbe durchscheinend, das grobe Pulver ist lichte-lauchgrün, das feine lichte-graulichgrün. Wenn grössere Stücke pulverisirt werden, so bemerkt man stellenweise eine ockergelbe Farbe.

Der Glanz ist schwach fettartig, die Härte = 3, das spec. Gewicht = 2,61.

Vor dem Löthrohr bläht es sich etwas auf und schmilzt an dünnen Kanten ziemlich schwer zu einer schwarzen Masse, welche nicht oder nur sehr schwach magnetisch ist. In Borax ist es langsam zu einem von Eisen gefärbten Glase auflöslich, ebenso, mit Ausscheidung eines Kieselskelettes, in Phosphorsalz.

Im Kolben giebt es Wasser.

Das Pulver wird von Salzsäure leicht zersetzt und scheidet die Kieselerde schleimig ab. War das Pulver vorher geglüht, so erfolgt die Zersetzung sehr schwer.

Bei der Analyse wurde nach Abscheidung der Kieselerde aus der salzsauren Lösung, welche mit Zusatz von chlorsaurem Kali bewerkstelligt wurde, Thonerde und Eisenoxyd durch Neutralisation der Flüssigkeit mit doppelt kohlensaurem Natron gefällt, weiter die Bittererde mit phosphorsaurem Natron und Ammoniak präcipitirt und die Thonerde vom Eisenoxyd wie gewöhnlich durch Kalilauge getrennt. Kalk war nicht vorhanden, auch zeigte sich kein Gehalt an Mangan.

Eine besondere Probe wurde in einer Atmosphäre von kohlensaurem Gas gelöst, in einer solchen filtrirt und eine Partie des Filtrats mit phosphorsaurem Manganoxyd titrirt, dann in einem Kolben hinlänglich gekocht und abermals titrirt. Das erstemal wurden 210 Strichtheile verbraucht, das zweitemal 250. Das Verhältniss des ursprünglich enthaltenen Eisenoxyduls zu dem durch Reduction des Oxyds erhaltenen war daher wie 21:4. Das Oxyd aber rührt offenbar von einer beginnenden Zersetzung her und so habe ich das direct gefundene Eisenoxyd als Oxydul in Rechnung gebracht. Mit Abzug der Bergart, aus Quarz, Muskowit etc. bestehend, war das Resultat der Analyse folgendes:

			Sauerstoff.		
Kieselerde	35,55	„	18,95	„	3
Thonerde	27,77	„	13,00	„	2
Eisenoxydul	16,67	„	3,70	„	1
Magnesia	6,66	„	2,66		
Wasser	13,18	„	11,71	„	2
	99,83				

Es folgt daraus die einfache Formel

$$\left.\begin{matrix}\dot{F}e^{3}\\ \dot{M}g^{3}\end{matrix}\right\} \dddot{S}i + 2\dddot{A}l\dddot{S}i + 6\dot{H}$$

und speziell nahezu

$$\left\{\begin{matrix}{}^{3}/_{5}\\ {}^{2}/_{5}\end{matrix}\right\}\left.\begin{matrix}\dot{F}e^{3}\\ \dot{M}g^{3}\end{matrix}\right\} \dddot{S}i + 2\dddot{A}l\dddot{S}i + 6\dot{H}$$

Es sind aber

$$\begin{aligned} 3\ \dddot{S}i &= 16{,}875 \\ 2\ \dddot{A}l &= 12{,}848 \\ 3\,.\,{}^{3}/_{5} = {}^{9}/_{5}\ \dot{F}e &= 8{,}100 \\ 3\,.\,{}^{2}/_{5} = {}^{6}/_{5}\ \dot{M}g &= 3{,}000 \\ 6\ \dot{H} &= 6{,}750 \\ & \overline{47{,}573} \end{aligned}$$

Wonach für 100 Theile:

Kieselerde	35,47
Thonerde	27,00
Eisenoxydul	17,02
Magnesia	6,30
Wasser	14,19
	99,98

Der Jollyt kommt demnach in die Nähe des Hisingerit von Riddarhyttan zu stehen und bildet mit diesem eine

chemische Formation. Das Eisenoxyd des Hisingerit ist im Jollyt durch Thonerde vertreten. So verhält es sich nach Rammelsberg's Analyse des Hisingerit, welche freilich der von ihm gegebenen Formel nicht ganz entspricht, gleichwohl dürfte diese Formel die wahre Mischung bezeichnen und der Jollyt giebt einen weiteren Beleg dazu.

Der Jollyt kommt häufig mit Pyrit verwachsen vor, ganz reine frische Stücke sind selten.

Am leichtesten ist der Jollyt vom Hisingerit, Gillingit und Thraulit durch die grünliche Farbe des Pulvers, welches bei diesen braungelb ist, zu unterscheiden. Auch werden die genannten Species durch Schmelzen und Glühen im Reductionsfeuer magnetisch und wirken stark auf die Magnetnadel, während der Jollyt nach solcher Behandlung gar nicht oder kaum merklich magnetisch wird, wie bereits oben gesagt wurde.

Herr Vogel jun. trägt vor:

„Ueber die Phosphorsäurebestimmung im Biere".

Dickson hat zuerst durch eine Reihe von Analysen in den Aschen englischer Biere nicht unbedeutende aber sehr wechselnde Mengen von Phosphorsäure nachgewiesen [1]). Meine eigenen zahlreichen Untersuchungen über den Phosphorsäuregehalt des Bieres haben keine so grossen Schwankungen, wie sie sich nach den Analysenresultaten englischer Biere herausgestellt, ergeben. Vielmehr zeigte die sehr sorgfältig

1) Knapp's Technologie S. 856.

hergestellte Asche aller bisher von mir untersuchten Biere, wobei indess vorläufig nur Münchener Winterbiere und einige Sorten Münchener Doppelbiere zur Untersuchung kommen konnten, einen ziemlich constanten Gehalt an Phosphorsäure und zwar durchschnittlich zwischen 28 und 30 proc. Ebenso ergab sich der Aschengehalt des bei 120° C. getrockneten Bierextraktes aller bisher geprüften Biere sehr übereinstimmend zu 3 bis 3,5 proc. Es hängt somit die in einem Liter Bier enthaltenen Menge Phosphorsäure, wenigstens nach den Resultaten meiner bisherigen Beobachtungen, sehr nahe mit der verhältnissmässigen Menge des Extraktgehaltes zusammen.

Durchschnittlich habe ich im Münchener Winterbiere per Liter 0,5 Grm. Phosphorsäure, im Doppelbiere, 0,9 Grm. gefunden. Diese Zahlen stehen den von Keller[2]) in Pfälzer Bieren gefundenen sehr nahe, nach dessen Versuchen in dem Sommerbiere etwas mehr Phosphorsäure, als in dem Winterbiere enthalten war, — sind aber etwas niedriger, als die von W. Martius[3]), welcher in Erlanger Lagerbier 0,937 Phosphorsäure per Liter nachgewiesen hat.

Was die Methode der Phosphorsäurebestimmung im Biere betrifft, so erhält man allerdings die zuverlässigsten Resultate nach der auch von Keller schon angewendeten Methode durch direkte Fällung der aus der Asche mittelst essigsauren Bleioxydes abgeschiedenen Phosphorsäure als pyrophosphorsaure Magnesia. Zu dem Ende wird eine gewogene Menge des auf Phosphorsäure zu untersuchenden Bieres, ungefähr 300 Gr., zur Trockne abgeraucht und eingeäschert, die salpetersaure Lösung der Asche mit Ammoniak versetzt und der in Essigsäure gelöste Niederschlag mit essigsaurem Bleioxyd gefällt. Nach der Zersetzung des

---

2) Neues Repertor. d. Pharm. B. V. S. 400.

3) Ebendas.

Bleiniederschlages mit Schwefelammonium bestimmt man im Filtrate die Phosphorsäure als pyrophosphorsaure Magnesia.

Die Umständlichkeit dieser Methode kann dadurch sehr wesentlich vermindert werden, dass man die Asche mit essigsaurem Bleioxyd oder Eisenchlorid titrirt, wodurch der direkten Fällung sehr nahestehende Resultate erhalten werden. Das essigsaure Bleioxyd könnte selbstverständlich bei Bieraschen, welche schwefelsaure Salze enthalten, wenigstens unmittelbar nicht zur Anwendung kommen. Der verschwindend kleine Gehalt der Münchener Bierasche an schwefelsauren Salzen konnte indess in diesem Falle kein Hinderniss sein. Da aber hiemit noch nicht das Zeit raubende und auch manche Fehlerquelle mit sich führende Einäschern des Bieres umgangen wird, so schien es wünschenswerth, diese Art der Untersuchung durch ein direktes auf das Bier unmittelbar anwendbare Titrirverfahren zu vereinfachen.

Hiezu eignet sich nun weder das essigsaure Bleioxyd, noch das Eisenchlorid, ersteres desshalb nicht, da das Bleioxyd sich mit den organischen Bestandtheilen des Extraktes verbindet, letzteres ist nicht wohl anwendbar, wahrscheinlich wegen des Gerbsäuregehaltes im Biere, welche obgleich in bayerischen Bieren nur in Spuren vorkommend, doch modificirend auf die Analysenresultate in diesem Falle einzuwirken scheint. Dagegen habe ich die in neuerer Zeit vielfach gebrauchte Titrirmethode mit essigsaurem Uranoxyd nach Pincus zur Phosphorsäurebestimmung im Biere sehr geeignet gefunden.

Es entsteht auf Zusatz von essigsaurem Uranoxyd im Biere ein sehr voluminöser Niederschlag von schmutzig gelber Farbe, welcher sich bei mehrmals wiederholtem Aufkochen bald senkt, so dass es leicht möglich wird, die Beendigung des Versuches durch die braune Fällung eines herausgenommenen Tropfens durch Blutlaugensalz zu er-

kennen. Um das Schäumen zu vermeiden, ist es nothwendig, das Bier vorher durch Schütteln in einer offenen Flasche möglichst von Kohlensäure zu befreien.

Vergleichende Phosphorsäurebestimmungen in derselben Biersorte mit dieser Titrirmethode und der direkten Fällung haben sehr übereinstimmende Resultate gegeben, so wie auch die Controlversuche durch Glühen und Wägen des Niederschlages eine entsprechende Genauigkeit erkennen liessen.

Von einer Biersorte z. B., welche nach vorhergehender direkter Bestimmung der Phosphorsäure als pyrophosphorsaure Magnesia 0,584 Grm. Phosphorsäure pro Liter enthielt, ergaben sich durch Titrirung mit essigsaurem Uranoxyd 0,604 Grm.; in einem weiteren Beispiele waren statt 0,654 Grm. durch die Titrirmethode 0,666 Grm. Phosphorsäure erhalten worden, u. s. w. Man erkennt hieraus, dass dieses Titrirverfahren, welches im Vergleich zu anderen Methoden in kürzester Zeit die Ausführung von Phosphorsäurebestimmungen im Biere gestattet, bei gehöriger Sorgfalt gegründete Aussicht zu erfolgreicher Anwendung in diesem Falle darbietet.

Wollte man dieser Methode wegen des bei deren häufig wiederholter Ausführung bedeutenden Uranverbrauches den Vorwurf der Kostspieligkeit machen, so darf dagegen bemerkt werden, dass nach einem von Mohr angegebenen Verfahren das Uranoxyd aus den gesammelten Niederschlägen dieser Bestimmungen sehr einfach wieder gewonnen werden kann. Aus den mit Weinsteinkohle geglühten Niederschlägen lässt sich die Phosphorsäure vollständig mit Wasser ausziehen und man erhält durch Behandeln des kohligen Rückstandes mit Salpetersäure salpetersaures Uranoxyd, welches durch Fällen mit Ammoniak zur Darstellung des essigsauren Uranoxydes verwendet werden kann.

Aus meinen weiteren quantitativen Bestimmungen hebe

ich noch folgende allgemeine Resultate hervor. Ein Liter Münchener Winterbier enthält durchschnittlich 1,8 Grm. Asche, darunter 1,4 Grm. Phosphate und zwar 1 Grm. in Wasser lösliche Phosphate und 0,4 Grm. phosphorsaure Erden, dabei vorwaltend phosphorsaure Magnesia, phosphorsauren Kalk nur sehr wenig. Natron konnten kaum Spuren nachgewiesen werden. Dass ein Theil des Kali's im Biere an eine organische Säure gebunden sei, wie ich selbst früher annehmen zu dürfen glaubte, hat sich aus meinen bisherigen Versuchen nicht herausgestellt. Der wässrige Auszug einer grösseren Menge Bierasche beinahe bis zur Trockne abgeraucht, zeigt mit Säuren kaum ein bemerkbares Aufbrausen, jedenfalls dürfte daher die an organische Säure gebundene Menge von Kali nur eine äusserst geringe sein. Ueberdiess entspricht auch die in der Bierasche gefundene Phosphorsäuremenge den darin enthaltenen Salzbasen quantitativ bis auf ein Minimum. Diess schliesst indess den Gehalt anderer Biere an Kalisalzen mit organischen Säuren keineswegs aus, da sich diese Angaben natürlich nur auf die bisher von mir untersuchten Biersorten beziehen.

Dass die in dem Biere nachgewiesene Phosphorsäuremenge nicht ohne Bedeutung sein dürfte für die Ernährung, ergibt sich aus dem Vergleiche derselben mit dem Phosphorsäuregehalte des Fleisches. Nach meinen Versuchen enthält 1 Zollpfund frisches Ochsenfleisch durchschnittlich 2 Grm. Phosphorsäure. Setzen wir nun den Gehalt eines Liters Bier in runder Zahl zu 0,6 Grm. Phosphorsäure, so würde durch die Consumtion von 3½ Liter Bier dem Organismus ebenso viel Phosphorsäure zugeführt, als durch ein Pfund Fleisch, oder 8 bis 10 Loth Fleisch liefern so viel Phosphorsäure, als 1 Liter Bier. Beim Doppelbier, dessen Gehalt an Phosphorsäure 0,9 Grm. pro Liter beträgt, stellt sich das Verhältniss zum Fleische in dieser Beziehung

natürlich noch günstiger heraus. Von diesem Doppelbier ersetzen 2,3 Liter ein Pfund Fleisch und umgekehrt 14 Lothe des Fleisches einen Liter dieses Doppelbieres an Phosphorsäuregehalt.

Herr Buchner referirte über die Abhandlung des correspondirenden Mitgliedes Herrn Mohr in Coblenz:

„Ueber die Zusammensetzung der im Meerwasser enthaltenen Luft, nebst einigen daraus gezogenen Schlüssen".

Wir besitzen eine ausführliche Untersuchung der im Meerwasser enthaltenen Luft von B. Lewy [1]), welche jedoch nur den naturhistorischen Standpunkt festhält, die Unterschiede zu den verschiedenen Tageszeiten zu ermitteln. Andere Schlüsse hat der Verfasser nicht daraus gezogen. Wir werden jedoch im Verlaufe sehen, dass in den gefundenen Zahlen der Schlüssel zu einer der merkwürdigsten geologischen Thatsachen liegt.

Die Analyse machte Lewy in der Art, dass er 4,45 Liter Meerwasser in einem Ballon auskochte und die entwickelte Luft über ausgekochtem Wasser auffing, welches mehrere Tage mit Luft geschüttelt war, nachdem es vorher durch Kochen von allen Gasen befreit war.

Alle Luft war aus dem Apparate und den Röhren entfernt, denn nach dem Auskochen liess er die Wasserdämpfe sich condensiren und den Ballon wieder sich mit Wasser anfüllen. Offenbar musste ein Theil Meerwasser bei dem Kochen in das Auffanggefäss übersteigen. Wie es damit gehalten worden ist, geht nicht deutlich aus der Beschreib-

---

1) Annalen der Chem. u. Pharm. 58, S. 326.

ung hervor. Das Gas wurde erst als Ganzes gemessen, dann die Kohlensäure mit Kali weggenommen und gemessen, und der Rest eudiometrisch analysirt. Die Untersuchung geschah im August 1845 bei warmem Wetter zu Langrune (Dep. Calcados). Auf S. 328 der angezogenen Abhandlung sind die Zahlen von 9 Analysen mitgetheilt, von denen wir überall das Mittel nehmen, da sie unter sich nicht sehr abweichen. Bei 16° C. betrug die mittlere Menge der ausgekochten Luft 91,68 Cubiccentimeter oder 2,06 % vom Volumen des Wassers und die mittlere Zusammensetzung ergab

15,90	Kohlensäure
33,48	Sauerstoff
50,62	Stickstoff
100	

Zunächst tritt die Frage an uns, kann diese Zusammensetzung aus der blossen Absorption der 3 Gase aus der atmosphärischen Luft erklärt werden?

Nehmen wir statt des Meerwassers, wofür keine Absorptionsversuche vorliegen, das reine Wasser, so sind die Absorptionscoefficienten für die 3 Gase bei 16° C. nach Bunsen[2])

für Sauerstoff	0,02949
für Stickstoff	0,01458
für Kohlensäure	0,97530

und nehmen wir die Zusammenzetzung der atmosphärischen Luft ebenfalls nach Bunsen zu

0,2096	Sauerstoff
0,7900	Stickstoff
0,0004	Kohlensäure
1	

2) Gasometrische Methoden, S. 296.

so ist der Absorptionscoefficient für die 3 Gasarten unter Voraussetzung einer gleichbleibenden Zusammensetzung der Luft

$$\begin{aligned} c &= 0{,}2096 \cdot 0{,}02949 + 0{,}79 \cdot 0{,}01458 \\ &\quad + 0{,}0004 \cdot 0{,}9753 \\ &= 0{,}00863 \\ &\quad + 0{,}01608 \\ &\quad + 0{,}00039 \\ \text{zusammen} &\quad\ 0{,}02510 \end{aligned}$$

d. h. 1000 Volume Wasser verschlucken bei 16°C. 25,10 Volume der 3 Gase, und darin sind enthalten

8,63 Vol. Sauerstoff
16,08 „ Stickstoff
0,39 „ Kohlensäure

und dies giebt die procentische Zusammensetzung

34,38 Sauerstoff
64,10 Stickstoff
1,55 Kohlensäure
100,03

Stellt man daneben die Resultate der Lewy'schen Analyse, so ersieht man mit einem Blicke, dass die wirkliche Zusammensetzung der Meerwassergase nicht durch blosse Absorption erklärt werden könne.

Sehen wir von dem kleinen Gehalte der Luft an Kohlensäure ab, so ergiebt sich aus den Absorptionscoefficienten für Sauerstoff und Stickstoff bei allen mittleren Temperaturen, dass die in Wasser absorbirte Luft die Zusammensetzung

34,91 Vol. Sauerstoff
65,09 „ Stickstoff

haben müsse, was auch die wirklichen Analysen[8]) ergeben

8) Bunsen, gasometr. Methoden, S. 166.

haben, und berechnen wir in der Lewy'schen Analyse diese beiden Gasarten allein, welche 84,14 % der ganzen Luft ausmachen, so ergiebt sich das Verhältniss derselben im Meerwasser zu

39,81 Vol. Sauerstoff
und 60,19 „ Stickstoff
100

Da aber der Stickstoff im Meerwasser allein der gleichbleibende Bestandtheil ist, der durch keinen bekannten Vorgang verändert wird, so müssen wir nothwendig, um eine Aenderung im Sauerstoff zu bemerken, den Stickstoff als Maassstab annehmen. Kommen nun im Meerwasser auf 60,19 Vol. Stickstoff 39,81 Vol. Sauerstoff, so würden auf die 65,09 Vol., welche die Absorption fordert,

$$\frac{39,81 \cdot 65,09}{60,19} = 43 \text{ Vol.}$$

Sauerstoff kommen, während nach der Absorptionsformel nur 34,91 Vol. auf dieselbe Menge Stickstoff vorhanden sind. Es sind also auf die 60,19 Vol. Stickstoff 9,09 Vol. Sauerstoff mehr vorhanden, als die Absorption gestattet. Es muss also im Meere eine besondere Ursache dieses Ueberschusses an Sauerstoff vorhanden sein, und diese finden wir

im Leben der Pflanzen.

Die Pflanzen vermindern durch ihr Wachsthum den Gehalt an Kohlensäure in demselben Maasse, als sie den Sauerstoff erhöhen. Für jedes Volum aufgenommener Kohlensäure tritt 1 Vol. Sauerstoff aus, unter der Voraussetzung, dass sich sogenannte Kohlenhydrate (CHO) bilden. Durch das Athmen der Thiere würde sich das Verhältniss des Sauerstoffes zum Stickstoff vermindern. Wenn nun auch dieses entstehende Deficit an Sauerstoff bis zum Betrage von 34,91 % vom Volum des Sauerstoffes und Stickstoffes durch Absorption zusammen wieder ergänzt

werden konnte, so könnte doch der Ueberschuss jener 9 Vol. Sauerstoff auf diesem Wege nicht erklärt werden.

Wollten wir nun die Respiration der Thiere im Meere auf Kosten jener 9 Vol. Sauerstoff vor sich gehen lassen, so würden daraus auch 9 Vol. Kohlensäure entstehen. Nun sind aber in den Meerwassergasen 15,9 Vol. Kohlensäure auf 50,62 Vol. Stickstoff als Vergleichungsmaass vorhanden, oder auf 60,19 Vol. Stickstoff 18,85 Vol. Kohlensäure, mithin 9,85 Vol. Kohlensäure mehr, als der Ueberschuss des Sauerstoffs über das Absorptionsverhältniss gestattet.

Es muss demnach im Meere eine Quelle von ewig sich erneuernder Kohlensäure vorhanden sein, und diese ist

die Steinkohlenbildung.

Durch Vermoderung der im Meere wachsenden und ewig vom Zutritt der Luft abgeschnittenen und nach vollendetem Lebenslauf auf den Meeresgrund versinkenden Seepflanzen, Tange, Algen muss nothwendig eine Ausscheidung von Kohlensäure stattfinden, wenn ein kohlenreiches Produkt übrig bleiben soll, wie es die Steinkohle ist. Die chemischreine aus den Pflanzenresten austretende Kohlensäure wird bei hohem Wasserdruck sogleich vollständig gebunden, und erscheint uns in den Meeresgasen zu nahe 16 % vom Volum alles Gase. Jeder, der einmal auf einem Dampfschiffe über das Meer gefahren ist, wird die Beobachtung gemacht haben, dass die Schaufelräder ein eigenthümliches Geräusch hinter sich erregen, was mit einem leichten Aufbrausen der Kohlensäure die grösste Aehnlichkeit hat. Richtet man seine Aufmerksamkeit allein auf die Wellen, so nimmt man dieses Zischen und Prickeln auf das Deutlichste wahr. Die Köpfe der Wellen erscheinen ganz weiss, wie der Sprudel zu Nauheim. Diese Erscheinung hört sogleich auf, wenn man in das süsse Wasser der Themse oder der Schelde einläuft. Obgleich das Meerwasser nicht mit Kohlensäure

gesättigt ist, so muss sich dennoch beim Peitschen durch die Radschaufeln Kohlensäure losreissen, weil die atmosphärische Luft verhältnissmässig weniger davon enthält als die Gase des Meerwassers. Sowie man durch einen Strom Wasserstoffgas alle Kohlensäure aus einer Flüssigkeit wegnehmen kann, ebenso wird die atmosphärische Luft die Kohlensäure austreiben. Möglicher Weise reisst sich auch etwas Sauerstoff los, weil in der Atmosphäre verhältnissmässig zum Stickstoff weniger Sauerstoff enthalten ist, als in den Meerwassergasen. Dagegen dürfte der Stickstoffgehalt, der blos von der Absorption bedingt ist, durch Räderschlag und Wellenbewegung keine Veränderung erleiden. Was die Radschaufeln im Kleinen bewirken, das verrichtet ein Sturm und die Brandung im Grossen. Der ewige Verlust an Kohlensäure bei einem immer gleichbleibenden Gehalte muss deshalb durch eine ewig dauernde Neuerzeugung ersetzt werden.

Wir haben also im Meere

2 Quellen des freien Sauerstoffes:

1) die Absorption aus der Atmosphäre,
2) das Wachsen der Pflanzen.

3 Quellen der freien Kohlensäure:

1) die Absorption,
2) das Athmen der Thiere,
3) die Steinkohlenbildung.

Auf der andern Seite haben wir

2 Ursachen der Abnahme des freien Sauerstoffes:

1) den Wellenschlag,
2) das Athmen der Thiere.

3 Ursachen der Abnahme der freien Kohlensäure:

1) den Wellenschlag,
2) das Wachsen der Pflanzen,
3) die Niederlegung in den Schalen der Thiere.

Nachdem alle diese ununterbrochen thätigen Wirkungen

und Gegenwirkungen sich bereits seit undenklichen Zeiten ins Gleichgewicht gesetzt haben, ist jene Zusammensetzung der Gase des Meerwassers entstanden, welche die Analyse nachgewiesen hat. Man erkennt leicht, wie unwichtig die Frage nach den Unterschieden in den verschiedenen Tageszeiten bei den Meergasen sei, wenn man einmal die Erscheinung im Ganzen erfasst hat.

Lewy will zwar gefunden haben, dass der Sauerstoffgehalt am Tage etwas grösser als in der Nacht, der Kohlensäuregehalt aber kleiner sei. Das ist auch einleuchtend, wenn die Sauerstoff ausscheidenden Pflanzen in der Nähe sind; allein da der Tag es allein nicht thun kann, sondern der Tag und die Pflanzen, so hätte auch das Resultat gerade das entgegengesetzte sein können, wenn er das Wasser an einer Stelle geschöpft hätte, die um eine halbe Tagreise Meeresströmung von den Pflanzen entfernt gewesen wäre. Das sauerstoffreichste Wasser wäre dann in der Nacht bei ihm angekommen, und die Thatsache hätte doch bestanden.

So wie nun einerseits der grosse Gehalt des Meereswassers an Kohlensäure auf eine besondere Quelle der Kohlensäurebildung schliessen lässt und diese sich nur in der Steinkohlenbildung finden lässt, da die ewig wachsenden und absterbenden Pflanzenwelten des Meeres eine Erklärung verlangen und aus der Verkettung dieser zwei Erscheinungen zu gleicher Zeit die Kohlensäure des Meerwassers und die Steinkohle eine Erklärung finden, ebenso giebt es noch eine Menge anderer Thatsachen, welche diesen Schluss bestätigen und zur Gewissheit erheben. Dahin gehören: die Schmelzbarkeit der Steinkohle, ihr Gehalt an Stickstoff im gebundenen Zustand, ihre abwechselnde Lagerung mit Lettenschichten, ihr geringer Aschengehalt, ihre amorphe Structur, welche die einzelnen erkennbaren Baumstämme und Farnkräuter als zufällig und unwesentlich erscheinen lässt. Die ganze Entstehungsgeschichte der Steinkohle, die zwar mit dem vor-

liegenden Gegenstande in sehr naher Beziehung steht, würde uns hier zu weit abführen und bleibt einer ausführlichen Behandlung vorbehalten.

Nur einen Einwurf, der in unmittelbarer Beziehung zum Gegenstande steht, kann ich nicht unberührt lassen. Es wird behauptet, dass bei dieser Annahme der untermeerigen Steinkohlenbildung und ausschliesslich aus Meerespflanzen Marinreste darin vorkommen müssten, was nicht der Fall wäre.

Zunächst wird an einer Stelle, wo regelmässig Meerestange durch Strömungen hingeführt und abgelagert werden, keine Austernbank, überhaupt keine Ansiedlung von Conchylien stattfinden können, weil sie in jedem Jahre von Neuem bedeckt würden. Allein die Riesentange des Weltmeeres selbst sind nach dem Zeugnisse aller Seefahrer (Cook, Darwin, Meyen) mit unzähligen Corallinen. Muscheln, Trochen, nackten Weichthieren und Bivalven bedeckt, so dass die Blätter des Tange davon fast eine weisse Farbe haben. Diese werden natürlich mit der Pflanze versenkt. Allein die viele tausend Jahre dauernde Kohlensäureentwicklung löst diese Schalen, die nur aus kohlensaurem und phosphorsaurem Kalke bestehen, vollständig wieder auf, und es wäre viel schwerer zu begreifen, wie sich diese Körper darin erhalten könnten, als dass sie wirklich verschwunden sind.

Die Aschen der Steinkohlen enthalten niemals kohlensauren Kalk, sie brausen nicht mit Säuren, und geben mit Wasser keine alkalische Lösung. Wo erdige Carbonate als Gänge erscheinen, sind sie später durch Infiltration hinzu gekommen, welche Ansicht auch Bischof[4]) vertritt. Sowie der phosphorsaure Kalk fehlt, der doch nothwendig in jeder

4) Chem. Geologie II., 3. S. 1861.

Pflanze gewesen sein musste, ebenso ist auch der kohlensaure verschwunden. Der Einwurf fällt ganz weg und gestaltet sich zu einer Bestätigung der Ansicht.

Die Menge von kohlensaurem Kalke, die auf diese Weise ins Meerwasser kommt, wird durch einen andern Umstand wesentlich vermindert.

Das Wachsen der Meerespflanzen ist nothwendig mit Bildung von einem schwefelhaltigen Albumin verknüpft, wozu der Schwefel aus dem Gypse des Meerwassers genommen werden muss. Der damit verbunden gewesene Kalk findet eine Verwendung in der Pflanze selbst, geht mit dieser in den Thierleib über, und wird mit der durch Respiration erzeugten Kohlensäure in den Schalen niedergelegt. Der Schwefelgehalt des Thieres geht als Schwefelwasserstoff bei der Vermoderung ins Meerwasser zurück und oxydirt sich schliesslich zu Schwefelsäure, welche den gelösten kohlensauren Kalk wieder in Gyps verwandelt.

Ein Theil des Gypses im Meere ist also im ewigen Kreislauf begriffen, seine Menge wird aber durch alle diese Vorgänge weder vermehrt noch vermindert. Dagegen erleidet das Meerwasser durch die Schalenbildung einen Verlust an Kalk; dieser aber wird durch die vom Festland kommenden Ströme ersetzt. So enthält das auf hoher See gefasste Wasser kaum Spuren von erdigen Carbonaten, wohl aber auf viele Meilen von den Mündungen der Flüsse und die wenigen Analysen von Meerwasser, welche einen Gehalt an Carbonaten ergaben, beziehen sich auf den englischen Kanal und die Küste von Havre, dicht beim Ausflusse der Seine. Bischof[5]) fand in 10000 Theilen Meerwasser zwischen Ostende und Dover 0,57 Th. kohlensauren Kalk und 0,165 kohlensaure Bittererde; Pfaff fand im

5) Chem. Geologie II., 2., S. 1130.

Ostseewasser, welches bei geringer Verdunstung und vielem Zufluss aus Flüssen salzarm ist, 0,61 kohlensauren Kalk und 0,12 kohlensaure Bittererde. Figuier und Mialhe fanden im Wasser, einige Lieues von Havre gefasst, bei zwei Proben 0,40 % und 0,56 % der festen Bestandtheile an kohlensaurem Kalke; dagegen geben die vielen Analysen, welche von Bibra[6]) mit Meerwasser aus allen Gegenden der Welt anstellte, keine erdigen Carbonate an. Uebrigens ist die analytische Bestimmung der Carbonate eine sehr missliche Sache, denn beim blossen Abkochen bleiben bedeutende Mengen im Wasser gelöst, und beim Eindampfen zur Trockne lösen sie sich in der freiwerdenden Salzsäure des Chlormagniums auf, und es entweicht nun etwas Salzsäure weniger.

v. Bibra bemerkt, dass die eingedampften Salze mit Säuren nur in einigen Fällen ein zweifelhaftes Brausen gezeigt hätten. Demnach scheint das Wasser der Hochsee keine Carbonate gelöst zu enthalten.

Von dem Kalkgehalt des Meeres ist immer ein sehr grosser Theil als Kalkgebirge auf Landreisen begriffen; er kehrt im Kleinen mit dem Flusswasser ins Meer zurück, und geht im Grossen durch Hebung von Gebirgen wieder verloren. Der Kreislauf ist auch hier vollständig.

Dass sich nun ungeachtet des grossen Gehaltes an Kohlensäure im Meerwasser nicht mehr kohlensaurer Kalk gelöst findet, und dass sich so grosse Massen von kohlensaurem Kalke abscheiden und nicht wieder auflösen, hat mehrere Ursachen. Die lebenden Schalthiere verdichten mehr kohlensauren Kalk in ihren Schalen, als das kohlensaure Wasser lösen könnte; es muss also die Schichte immer wachsen. Zudem enthalten alle Schalen einen

6) Annalen der Chem. u. Pharm. 77, S. 90.

organischen Stoff, der bei oberflächlicher Auflösung des kohlensauren Kalkes blosgelegt wird und den Rest gegen Angriff schützt. Eine frische Muschel mit verdünnter Salzsäure behandelt lässt eine Gallertmasse von der Gestalt der Muschel zurück. Selbst die Lösung in Salzsäure wird durch diese Substanz, welche den Namen Conchiolin erhalten hat erschwert. Sie enthält weniger Stickstoff und mehr Sauerstoff als die Albumingebilde, und nähert sich dem Hornstoff und dem Chitin. Fossile Muscheln brausen mit Säuren viel stärker, als frische. Das Wachsen der Schale ist ein organischer Lebensprocess und nicht eine blose Aneinanderfügung von Stoff an Stoff nach den Gesetzen der Cohäsion und Krystallisation. Wäre es anders, so müsste man in dem ausgewachsenen Thiere noch die Gestalt des jungen in Querschnitt und Bruch wiederfinden, was nicht der Fall ist. Das Wachsen der Schale ist also ein Vorgang, wie das Wachsen der Knochen und Zähne beim höheren Thiere. In geologischer Bedeutung hat dieser organische Stoff in den Schalen der Meerthiere die Wirkung, dass er die Lösung des kohlensauren Kalkes verhindert. Ohne diesen Umstand würde das Entstehen von Kalkgebirgen kaum erklärbar sein, und die ganze Erde eine andere Gestalt haben. Ferner bedingt die organische Substanz die Farbe im Kalkstein und den Gehalt an Bitumen im Stückkalk. Es erklärt sich daraus die verschiedene Natur der Kalksteine, je nachdem die Schale, aus der er entstanden, mehr oder weniger organischen Stoff enthielt. Die Anodontenschale enthält nur 1,49 % organische Substanz und der Stoff enthält 99,45 % kohlensauren und 0,55 % phosphorsauren Kalk. Eine solche Muschel dürfte einen sehr reinen, weissen und fetten Kalk geben. Dagegen geht bei anderen Conchylien der Gehalt an kohlensaurem Kalke auf 82 % herunter, und solche dürften einen Stückkalk geben. Die Schalen aller Seethiere

enthalten noch eine gewisse Menge phosphorsauren Kalk, so z. B. die Austern 1,2 %.

Theodor Scheerer[7]) führt den Umstand, dass der phosphorsaure Kalk in den Kalksteinen grösstentheils fehle, als einen Grund gegen die Ansicht an, dass die Kalkgebirge aus den Schalen abgestorbener Thiere entstanden seien. Dieser Grund ist jedoch ganz unhaltbar, denn in den Aschen des Torfes und der Steinkohle fehlt er ebenfalls, obgleich er sicherlich darin gewesen ist. Allein es hat sich auch der phosphorsaure Kalk gefunden. Auf dem blauen Kalke der Lahngegend findet sich stellenweise eine 3 Fuss mächtige Schichte von phosphorsaurem Kalke in nierenförmig concretionirten Klumpen. Ich habe diese Thatsache zufällig entdeckt, da mir das Gestein als Eisenstein zur Analyse zugekommen war. Als ich an Ort und Stelle kam, fand ich den phosphorsauren Kalk in solcher Menge auf der Halde liegen, dass ich gleich 20 Zentner behufs landwirthschaftlicher Verwerthung mitnehmen konnte. Schöne Stücke zeigten einen Gehalt von 72 % 3basisch phosphorsaurem Kalk. Das Mineral war dem aus den Antillen stammenden Sombreroguano so täuschend ähnlich, dass man die Stücke sogleich mit angeklebten Etiquetten bezeichnen musste. Einmal verwechselt, war der Irrthum nicht wieder zu beseitigen. Hier an der Lahn lag nun der phosphorsaure Kalk dicht über dem Devonischen Blaukalk, der sich im Feuer schneeweiss brennt und am Rhein zum Tünchen verwendet wird. Es unterliegt keinem Zweifel, dass dieser phosphorsaure Kalk von den Schalthieren herstammt, welche das unterliegende Gebirge bilden.

Durch welchen Vorgang der phosphorsaure Kalk an der Lahn und auf Sombrero in ganz gleicher Art ausge-

---

7) Liebig's Handwörterbuch der Chemie. 1. Aufg. 4., S. 306.

zogen und getrennt niedergelegt ist, steht noch dahin, wenn nicht auch die Kohlensäure dies bewirkt hat. Nach dem ganzen Vorkommen des Phosphorits an der Lahn in grossen nicht zusammenhängenden Blöcken, die eine bergmännische Gewinnung sehr erschweren, ist zu vermuthen, dass der grösste Theil zerrieben und zerstreut in dem ganzen Terrain vorkommen müsse, und hiermit dürfte auch die ungemeine Fruchtbarkeit jener Gegend um Limburg und Diez erklärt sein, die durch den Namen des Diezer Waizens verewigt ist, welcher einen besonderen Handelsartikel auf dem Weltmarkt bildet. Solche Knollen von phosphorsaurem Kalke sollen auch in der fruchtbaren Erde von Schwarzrussland vorkommen und diese werden sich wahrscheinlich auch auf Kalkgebirge beziehen lassen.

Nach den Untersuchungen von Bromeis[8]) enthalten alle Basalte und Dolerite Spuren von Phosphorsäure; dagegen gerade der verwitterte Dolerit, in dessen Nähe er ein lagerhaftes Vorkommen von Osteolith entdeckte, enthielt nicht die kleinsten durch molybdänsaures Ammoniak nachweisbaren Spuren derselben. Er schliesst daraus mit Recht, dass die Phosphorsäure bereits vollkommen ausgezogen war. Wir haben also hier einen Beleg, dass phosphorsaurer Kalk ausgezogen und getrennt niedergelegt werden könne. Die meisten Gangbildungen führen zu ähnlichen Schlüssen, dass gerade ein in kleiner Menge im Muttergestein enthaltener Körper in der Gangspalte in grösster Reinheit und den schönsten Krystallen sich ausscheidet. Ein Kalkgebirge, welches 1/1000 % Fluorcalcium enthält, erzeugt auf Gängen die schönsten Krystalle von Flussspath.

Die Gegenwart von Phosphorsäure in Basalt und Dolerit ist ebenso wunderbar, als ihre Wegführung durch ein

8) Annalen der Chemie und Pharmacie, 79, S. 5.

unbekanntes Lösungsmittel. Die Gegenwart von Eisenoxydul in den Grünsteinen setzt die Gegenwart von Pflanzen auf der Erde voraus; denn das Wachsen der Pflanze ist der einzige reducirende Process auf der ganzen Erde; alle andern können mit Bestimmtheit auf Pflanzen zurück bezogen werden. Die Reduction eines Metalloxydes zu Metall oder Oxydul, einer schwefelsauren Verbindung zu Schwefelmetall kann nur durch die Mitwirkung von Pflanzenstoffen geschehen, und so weit unsere Beobachtungen gehen, hat das auch stattgefunden. Würden die Pflanzen von der Erde verschwinden, so würde, ausser anderen Folgen auch die eintreten, dass alles Eisenoxydul mit der Zeit eines einmaligen Umlaufs in Eisenoxyd übergeführt würde. Demnach setzen die Grünsteine auch die Gegenwart von Pflanzen voraus, und dies giebt wieder eine Andeutung, woher die Phosphorsäure in die Grünsteine komme. Es würde zuweit führen, diesen Gegenstand hier näher zu beleuchten, allein man ersieht deutlich, wie alle diese Erscheinungen mit einander und mit den Gasen des Meerwassers, von denen wir ausgegangen sind, im Zusammenhange stehen. Der Naturforscher betrachtet die Verkettung der Erscheinungen und kann über ihren Anfang keinen Aufschluss geben. Man nehme ein Glied aus der Kette und Alles geht zu Grunde.

Man nehme beipielsweise den Gypsgehalt aus dem Meerwasser weg, so hat man folgende Reihe von Schlüssen:

Kein Albumin ohne Schwefel,
keine Pflanze ohne Albumin,
kein Thier ohne Pflanze,
kein Kalk ohne Thier,
kein Granit, Trapp ohne Kalk,
keine Dammerde ohne Granit,
keine Pflanze ohne Dammerde,
kein Thier ohne Pflanze

und so im ewigen Kreislauf fort. Nun nehme man den

Ammoniakgehalt des Meeres, der Luft, das Eisenoxyd, Kali, Phosphorsäure, Gallerte der Schalthiere weg und Alles wird unmöglich, unbegreiflich.

Herr Geheimrath Freiherr von Liebig referirte über einen an ihn für die Classe eingeschickten Aufsatz des Herrn Schönbein in Basel:

„Weiterer Beitrag zu näherer Kenntniss des Sauerstoffes —: Ueber den Einfluss des Wassers auf die chemische Wirksamkeit des Ozons".

Wohl bekannt ist, dass die chemische Verbindung mancher einfachen Stoffe untereinander, als bisweilen auch die gegenseitige Zerlegung zusammengesetzter Körper durch die Gegenwart des Wassers eingeleitet wird, ohne dass letzteres unmittelbar irgend welchen stofflichen Theil an solchen Vorgängen zu nehmen scheint, wie hievon die langsame Oxydation so vieler unorganischen und organischen Materien im feuchten Sauerstoff und die Umsetzung des wasserhaltigen Schwefelwasserstoff- und schweflichtsauren Gases in Schwefel und Wasser augenfällige Beispiele liefern.

Meine frühern Versuche haben dargethan, dass in einer grossen Anzahl von Fällen solcher langsamen Oxydationen Wasserstoffsuperoxyd gebildet werde und neben dieser Verbindung jeweilen auch freier ozonisirter Sauerstoff auftrete, wie diess z. B. bei der langsamen Verbrennung des Phosphors in feuchter atmosphärischer Luft geschieht. Da ich schon öfters meine Ansicht über diesen Vorgang ausgesprochen habe, so kann hier die Bemerkung genügen, dass

meiner Annahme gemäss das Vorbild aller solchen Oxydationen die langsame Verbrennung des Phosphors ist, bei welcher der neutrale Sauerstoff in Ozon und Antozon sich spaltet, letzteres zunächst mit Wasser zu Superoxyd sich verbindend, ersteres die Oxydation des Phosphors bewerkstelligend.

Die Ergebnisse meiner neuen Untersuchungen berechtigen jedoch zu dem Schlusse, dass bei den in feuchtem Sauerstoffgas erfolgenden langsamen Oxydationen das Wasser noch eine anderweitige als die angedeutete Rolle spiele; denn wenn dasselbe nur dadurch die erwähnten Vorgänge einleitete, dass es seiner grossen Neigung halber mit dem Antozon unmittelbar zu Wasserstoffsuperoxyd sich zu verbinden, die chemische Polarisation oder Spaltung des neutralen Sauerstoffes bewerkstelligen hälfe, so müsste auch das wasserfreie Ozon schon bei gewöhnlicher Temperatur alle die Materien oxydiren, welche in dem feuchten gewöhnlichen Sauerstoff die langsame Oxydation erleiden.

Dass dem aber nicht so sei, werden die nachstehenden Angaben zeigen, bei deren Darlegung ich um so umständlicher sein werde, als durch dieselben eine allgemeine Thatsache festgestellt werden soll.

Meinen frühern Mittheilungen zufolge oxydirt sich sowohl das Thallium, als auch dessen Oxydul im ozonisirten Sauerstoff rasch zum braunen Oxyde (TlO_3), wesshalb auch ein mit der wässrigen Lösung von TlO getränkter Papierstreifen als äusserst empfindliches Reagens auf Ozon dienen kann. Hat man in einer Flasche auf die bekannte Weise atmosphärischen Sauerstoff so stark ozonisirt, dass ein mit Thalliumoxydullösung behafteter und in diese Luft eingeführter Papierstreifen schon im Laufe weniger Minuten tief gebräunt wird oder ein glänzendes Stück Thallium mit einer braunen Hülle sich überzieht, so wird die gleiche ozonhaltige Luft, nachdem sie nur kurze Zeit mit reinem Vitriolöl

in Berührung gestanden, also getrocknet worden ist, vollkommen gleichgültig gegen das Metall sich verhalten, wie daraus abzunehmen ist, dass dasselbe seinen Glanz unvermindert beibehält, wie lange man es auch in der besagten Ozonatmosphäre verweilen lässt. Ich habe wochenlang ein Stück Thallium unter solchen Umständen aufbewahrt, ohne dass dessen Oberfläche im Mindesten verändert worden wäre und eben so konnte ein mit gelöstem Thalliumoxydul getränkter und über Vitriolöl getrockneter Papierstreifen für unbestimmte Zeit der Einwirkung der stärksten wasserfreien Ozonatmosphäre ausgesetzt werden, ohne sich im Geringsten zu bräunen, welche Unveränderlichkeit beweist, dass auch das wasserfreie Thalliumoxydul unter den erwähnten Umständen nicht einmal spurweise oxydirt wird. Bekanntlich oxydirt sich das metallische Blei, dessen Oxyd und ein Theil der Basis des Bleiessigs im feuchten ozonisirten Sauerstoff zu Superoxyd, während jene Substanzen im trockenen Ozon des Gänzlichen unverändert bleiben.

Dass das Silber vom wasserhaltigen Ozon zu Superoxyd oxydirt wird, ist von mir schon vor Jahren gezeigt worden und meine späteren Versuche haben dargethan, dass das gleiche Metall im trockenen Ozon durchaus unangegriffen bleibt, wie daraus erhellt, dass ein polirtes Blech von chemisch reinem Silber wochenlang in der stärksten wasserfreien Ozonatmosphäre verweilen kann, ohne dass dessen Metallglanz im Mindesten vermindert würde oder das Ozon verschwände.

Arsen wird vom feuchten Ozon rasch oxydirt, woher es kommt, dass die um eine Glasröhre gelegten Arsenflecken mit solchem Ozon in Berührung gesetzt, in kurzer Zeit verschwinden, saure Stellen von AsO_5 zurücklassen, was im trockenen Ozon nicht geschieht, wie lange dasselbe auch mit den besagten Flecken in Berührung stehen mag. Mit andern als den genannten Metallen, welche im feuchten

Ozon sich oxydiren, habe ich noch keine Versuche angestellt; es ist jedoch kaum daran zu zweifeln, dass keines derselben im wasserfreien Ozon die Oxydation erleiden werde.

Eine nicht kleine Zahl von Schwefelmetallen oxydirt sich im feuchten Ozon rasch zu Sulfaten, wie z. B. das Schwefelblei, wesshalb die damit gebräunten Papierstreifen in einer solchen Ozonatmosphäre ziemlich rasch gebleicht werden. Besagte Streifen über Vitriolöl vollständig getrocknet, bleiben im wasserfreien Ozon braun, wie lange man sie auch damit in Berührung stehen lassen mag.

Dass die Mehrzahl der Jodmetalle durch das feuchte Ozon unter Jodausscheidung augenblicklich zersetzt wird, ist längst bekannt. Beruhet doch hierauf eines der empfindlichsten Reagentien auf Ozon, nämlich das Jodkaliumstärkepapier, welches durch jenes sofort gebräunt oder gebläut wird, je nachdem das Reagenspapier trocken oder angefeuchtet ist. Wasserfreies Ozon bringt auf das ebenfalls trockene Reagenspapier nicht die geringste Wirkung hervor, welche Thatsache allein schon beweist, dass wasserfreies Jodkalium und Ozon chemisch gleichgültig sich zu einander verhalten. Setzt man das gepulverte und vollkommen entwässerte Salz selbst mit gleichbeschaffenem Ozon in Berührung, so bleibt das Jodkalium völlig weiss und in jeder Hinsicht unverändert. Ich habe so beschaffenes Salz tagelang in einer starken und völlig wasserfreien Ozonatmosphäre verweilen lassen, ohne dass dasselbe auch nur im Geringsten gebräunt worden wäre.

Meinen Versuchen gemäss wird selbst das feste gelbe Blutlaugensalz durch feuchtes Ozon ziemlich rasch in das rothe Cyanid unter Bildung von Kali und Ausscheidung von Wasser übergeführt, während wasserfreies Ozon auf das trockene Cyanür nicht die geringste Wirkung hervorbringt.

Feuchtes Ozon oxydirt die Basis der Manganoxydulsalze

rasch zu Superoxyd unter Ausscheidung ihrer Säuren, wovon selbst das Sulfat keine Ausnahme macht, woher es kommt, dass Papierstreifen, mit einer Lösung des letztgenannten Salzes getränkt, in einer Ozonatmosphäre sich schnell bräunen. Solche Streifen über Vitriolöl getrocknet, bleiben im wasserfreien Ozon weiss, wie lange man auch die Berührung zwischen beiden dauern lassen mag.

Bei Anwesenheit von Wasser verbindet sich das Ozon augenblicklich mit der schweflichten Säure zu Schwefelsäure, wesshalb beide erstere sofort verschwinden, wenn sie im rechten Verhältniss zusammengebracht werden. Trockenes Ozon und SO_2-Gas vereinigen sich nicht miteinander und bilden ein Gemenge, welches gleichzeitig nach seinen beiden Bestandtheilen riecht.

Das feuchte Ozon zerstört augenblicklich das Schwefelwasserstoffgas, während beide Substanzen im vollkommen wasserfreien Zustand nicht im Mindesten aufeinander einwirken.

Obgleich das feuchte Ozon sämmtliche organische Farbstoffe mit grosser Kräftigkeit zerstört, wirkt es im wasserfreien Zustande nicht im Geringsten auf dieselben ein, falls auch sie vollkommen trocken sind, wie schon daraus erhellt, dass die Färbung eines mit Indigotinktur gebläueten oder durch Fuchsinlösung gerötheten und über Vitriolöl vollkommen getrockneten Papierstreifens nicht im Mindesten verändert wird, wie lange man ihn auch der Einwirkung der stärksten aber völlig wasserfreien Ozonatmosphäre aussetzen mag.

Die Gerbgallussäure, Gallussäure und Pyrogallussäure werden selbst im festen Zustande vom feuchten Ozon rasch erst zu braunen Huminsubstanzen und bei längerer Einwirkung desselben vollständigst zerstört, wesshalb Papierstreifen mit der wässrigen Lösung der genannten Säuren getränkt, in ozonisirter Luft erst gebräunt und dann ge-

bleicht werden, während wasserfreies Ozon auf die gleichen und ebenfalls trockenen Säuren nicht die geringste oxydirende Wirkung hervorbringt.

Selbst das feste Guajakharz wird vom feuchten Ozon gebläut, welche Färbung auf einer lockern Verbindung beruhet, welche beide Materien mit einander eingehen. Tränkt man daher Streifen von Filtrirpapier mit der geistigen Lösung des Harzes und lässt dieselben nahezu trocken werden, so bläuen sie sich im feuchten Ozon ziemlich rasch, während das gleiche und über Vitriolöl getrocknete harzhaltige Papier im wasserfreien Ozon völlig ungefärbt bleibt.

Bekanntlich bringt auch der in einer Anzahl sehr verschiedenartiger Verbindungen enthaltene Sauerstoff oxydirende Wirkungen hervor, vollkommen gleich denen, welche der freie ozonisirte Sauerstoff verursacht, wie z. B. ein Theil des in den Superoxyden des Mangans, Bleies, Nickels, der Uebermangansäure, Chromsäure u. s. w. gebundenen Sauerstoffes diess thut, wesshalb ich derartige Sauerstoffverbindungen Ozonide genannt habe.

Diese Gruppe von Verbindungen besitzt z. B. das Vermögen, die schweflichte Säure sofort zu Schwefelsäure zu oxydiren und da hierbei zugleich Sulfate gebildet werden, so bewirkt SO_2 eine rasche Farbenveränderung der besagten Ozonide. Werden z. B. mit MnO_2, TlO_3 und PbO_2 behaftete Papierstreifen [1]) der Einwirkung feuchten SO_2-Gases ausgesetzt, so bleichen sie sich sehr rasch aus in Folge der unter diesen Umständen gebildeten farblosen Sulfate. Feuchte durch Kalichromat gelb gefärbte Papierstreifen werden in

1) Solche Streifen verschafft man sich leicht dadurch, dass man Filtrirpapier, mit der Lösung eines Manganoxydulsalzes, des Thalliumoxydules und des basisch essigsauren Bleioxydes getränkt, so lange der Einwirkung einer Ozonatmosphäre aussetzt, bis es deutlichst gebräunt ist.

dem gleichen Gase grün und Glasstreifen, auf welchen man gelöstes Kalimanganat hat vertrocknen lassen und die desshalb roth gefärbt erscheinen, verlieren ebenfalls rasch diese Färbung. Alle die genannten Ozonide verhalten sich jedoch im wasserfreien Zustande gegen das trockene SO_2-Gas ebenso gleichgültig, wie es das wasserfreie Ozon thut.

Wie wohl bekannt, wird das Schwefelwasserstoffgas durch eine Anzahl sauerstoffhaltiger Verbindungen augenblicklich zerstört, durch welche Wirksamkeit die Permanganate sich ganz besonders auszeichnen. Aber selbst diese so kräftig oxydirenden Salze, falls sie völlig wasserfrei sind (wie fein dieselben sonst auch zertheilt sein mögen), bleiben im trockenen HS-Gas des Gänzlichen unverändert, unter welchen Umständen natürlich auch diese Schwefelverbindung nicht zerstört wird. Ich habe Tagelang in einem solchen Gase Streifen von Fensterglas verweilen lassen, welche mit einer Hülle vollkommen wasserfreien Kalimanganates umgeben waren, ohne dass deren rasche Färbung im Geringsten verändert oder das Schwefelwasserstoffgas zerstört worden wäre.

Aus den voranstehenden Angaben erhellt somit, dass die Anwesenheit von Wasser eine unerlässliche Bedingung für die chemische Wirksamkeit sowohl des freien- als gebundenen ozonisirten Sauerstoffes ist und wird wahrscheinlich, dass es nur wenige Materien gebe, welche durch das Ozon ohne Beisein des Wassers sich zu oxydiren vermögen.

Es fragt sich nun, wie denn das Wasser den ozonisirten Sauerstoff zur Oxydation der oben erwähnten Substanzen bestimme.

Wäre derselbe im Wasser merklich löslich, so könnte man vermuthen, dass letzteres die Oxydation desshalb einleite, weil es das Ozon, durch Lösung flüssig machend, in eine innigere Berührung mit den oxydirbaren Materien bringe. Nach meinen Versuchen löst sich aber der ozoni-

sirte Sauerstoff so gut als gar nicht im Wasser auf und doch verschwindet beinahe augenblicklich der stärkste Ozongehalt selbst grösserer Gefässe, wenn man denselben mit einer verhältnissmässig nur kleinen Menge der Lösung oxydirbarer Substanzen, z. B. des Thalliumoxydules, des Jodkaliums, des gelben Blutlaugensalzes, der Pyrogallussäure, der Indigolösung u. s. w. schüttelt. Wie mir scheinen will, lässt sich kaum annehmen, dass alles unter den erwähnten Umständen so rasch verschwundene Ozon erst in Wasser aufgelöst worden sei, bevor es die genannten Materien oxydirt habe. Ich wage es daher vorerst noch nicht, über den in Rede stehenden Einfluss des Wassers irgend welche Ansicht zu äussern, es für räthlich haltend, mit einer Erklärung noch zuzuwarten, bis weitere Thatsachen eine solche von selbst an die Hand geben. Soviel scheint mir jedoch jetzt schon sicher zu sein, dass bei den erwähnten Oxydationen das Wasser gegenüber dem Ozon und den oxydirbaren Materien nur eine vermittelnde Rolle spiele und mit seinem eigenen Sauerstoffgehalt daran nicht betheiliget sei.

Bei diesem Anlasse kann ich jedoch nicht umhin, einige Bemerkungen über gewisse oxydirende Wirkungen zu machen, welche das Chlor, Brom und Jod ebenfalls nur unter Beisein des Wassers auf eine Anzahl von Substanzen hervorzubringen vermögen. So ist z. B. bekannt, dass vollkommen trockene organische Farbstoffe vom wasserfreien Chlor u. s. w. nicht zerstört werden, während diess bei Anwesenheit von Feuchtigkeit in raschester Weise geschieht, welche Thatsache die heutige Theorie durch die Annahme erklärt, dass unter diesen Umständen das Wasser zersetzt und dessen Sauerstoff von den oxydirbaren Farbstoffen, der Wasserstoff vom Chlor u. s. w. aufgenommen werde.

Da obigen Angaben zufolge auch der wasserfreie ozonisirte Sauerstoff eben so wenig als das gleichbeschaffene Chlor u. s. w. das geringste Bleich- oder oxydirende Ver-

mögen gegen die trockenen Farbstoffe äussert, ein solches aber augenblicklich durch zugefügtes Wasser erlangt, so kann selbstverständlich in einem solchen Falle von einer Zersetzung dieser Verbindung als der Ursache der eintretenden Bleichwirkung auch nicht entfernt die Rede sein, worauf nur immer die Mitwirkung des Wassers beruhen mag, und muss desshalb letzteres hierbei eine andere als diejenige Rolle spielen, welche man ihm beim Bleichen der organischen Farbstoffe durch Chlor und Brom beilegt.

Es ist jedoch gar nicht unmöglich, dass das Wasser aus dem gleichen Grunde auch das Chlor u. s. w. wirksam macht, wesshalb jenes das freie wie das gebundene Ozon gegenüber gewissen oxydirbaren Materien zur chemischen Thätigkeit bestimmt, ohne dass hierbei das Wasser irgend welche Zersetzung zu erleiden hätte.

Ich gehöre bekanntlich zu den wenigen Chemikern, die immer noch der alten Ansicht huldigen, gemäss welcher das Chlor oxydirte Salzsäure oder Muriumsuperoxyd ist und nehme überdiess an, dass es ozonisirten Sauerstoff enthalte und diesem seine grosse oxydirende Wirksamkeit verdanke. Wenn nun weiter oben angegeben worden ist, dass die Permanganate, beziehungsweise die Uebermangansäure, das Bleisuperoxyd und andere Ozonide, über deren Sauerstoffgehalt kein Zweifel walten kann, ihr oxydirendes Vermögen ebenfalls nur bei Anwesenheit von Wasser äussern, so kann die Thatsache für mich nichts Auffallendes haben, dass auch die oxydirende Wirksamkeit des Chlores u. s. w. an die gleiche Bedingung geknüpft ist, wie diejenige der übrigen Ozonide oder des freien ozonisirten Sauerstoffes selbst, ohne dass ich nöthig hätte, den zur Oxydation nöthigen Sauerstoff vom Wasser zu beziehen.

Historische Classe.

Sitzung vom 18. Februar 1865.

Herr Cornelius hielt einen Vortrag:

„Ueber die Politik des Kurfürsten Maximilian I. in den ersten Jahren seiner Regierung“.

Einsendungen von Druckschriften.

Vom historischen Verein für Nassau in Wiesbaden:

a) Annalen für nassauische Alterthumskunde und Geschichtsforschung. 7. Bd 2. Hft. 1864. 8.
b) Mittheilungen an die Mitglieder des Vereins. Nr. 3. Januar 1864. 8.
c) Geschichte des Benediktinerklosters Walsdorf nebst einem Anhange über die Geschichte des Freifleckens Walsdorf nach urkundlichen Quellen von Adolf Deissmann. 1863. 8.

Von der Akademie der Wissenschaften in Berlin:

a) Monatsbericht. Dezember 1864. 8.
b) Abhandlungen aus dem Jahre 1864. 4.

Vom Observatoire royal in Brüssel:

a) Annales. Tom. 16. 1864. 4.
b) Annuaire. 1864. 31ᵉ Année 1861. 8.

Von der k. k. geologischen Reichsanstalt in Wien:

a) Die fossilen Mollusken des Tertiär-Beckens von Wien. 2. Bd. Nr. 5. 6. Bivalven. 4.
b) Jahrbuch 1864. 14. Bd. Nr. 4. Okt. Novbr. Dezbr. 8.

Von der archäologischen Gesellschaft in Berlin:

Dirke als Quelle und Heroine. 24. Programm zum Winkelmannsfest der archäolog. Gesellschaft zu Berlin von Karl Bötticher. 1864. 4.

Von der k. k. Gesellschaft der Aerzte in Wien:

Medizinische Jahrbücher. Zeitschrift. Jahrg. 1864. 65. 21. Jahrg. der ganzen Folge. 1. 2. Heft. 1865. 8.

Von der physikalisch-medizinischen Gesellschaft in Würzburg:

a) Würzburger medizinische Zeitschrift. 5. Bd 4. 5. 6. Hft. 1864. 8.
b) Würzburger naturwissenschaftliche Zeitschrift. 5. Bd. 3. und 4. Heft. 1864. 8.

Von der deutschen morgenländischen Gesellschaft in Leipzig:

a) Abhandlungen für die Kunde des Morgenlandes. 3. Bd. Nr. 1. Sse-schu, Schu-king-Schi-king in Mandschuischer Uebersetzung mit einem Mandschu-deutschen Wörterbuch. 1. Hft. 1864. 8.
b) Zeitschrift. 19. Bd. 1. und 2. Hft. 1865. 8.

Von der oberlausitzischen Gesellschaft der Wissenschaften in Görlitz:

Neues lausitzisches Magazin. 41. Bd. 1. und 2. Hälfte. 1864. 8.

Von der Académie royale des sciences des lettres et des beaux arts de Belgique in Brüssel:

a) Bulletin. 33. année. 2. série, tom. 18. Nr. 12. 1864. 8.
b) Bulletin. 34. année. 2. série, tom. 19. Nr. 1. 2. 3. 1865. 8.
c) Annuaire 1865. 8.

Von der pfälzischen Gesellschaft für Pharmacie in Speier:

Neues Jahrbuch für Pharmacie und verwandte Fächer. Bd. 23. Heft 2. 3. 4. Februar. März. April. 1864. 65. 8.

Vom Verein für Naturkunde in Kassel:

13. 14. Bericht. April 1860—1864. 1863. 64. 8.

Vom Reale Istituto Lombardo di scienze e lettere in Mailand:

a) Rendiconti. Classe di scienze matematiche e naturali. Vol. I. Fasc. 6. Giugno. 1864. 8.
b) Rendiconti. Classe di lettere e scienze morali e politiche. Vol. 1. Fasc. 5. Giugno. 1864. 8.

Von der Geological Survey of India in Calcutta:

a) Memoirs. Vol. 3. Pt. 2. Vol. 4. Pt. 2. 1864. 8.
b) Annual Report. for 1863—64. 1864. 8.

Von der physikalischen Gesellschaft in Berlin:

Die Fortschritte der Physik im Jahre 1862. 18. Jahrg. 1. 2. Abthl. 1864. 8.

Von der Royal Institution of Great Britain in London:

Proceedings. Vol. 4. Part. 3. 4. Nr. 39. 40. 1864. 8.

Von der Entomological Society in London:

Transactions. Vol. 2. Part. 2. 3. Vol. 3. Part. 1. 3. Serie 1864. 8.

Von der Société d'Anthropologie in Paris:

a) Bulletins. Tom. 5. 4 Fasc. Juillet et Août 1864. 8.
b) Mémoires. Tom. 2. Fasc. 2. 1865. 8.

Von der Real Academia de ciencias exactas, fisicas y naturales in Madrid:

a) Libros del Saber de Astronomia del Rey D. Alfonso X. de Castilla, copilados, anotados y comentados por Don Manuel Rico y Sinobas. Tomo 3. 1864. 2.
b) Resumen de las actas de la reale academia, en el año academico de 1862 a 1863, por Dr. D. Antonio Aguilar y Velu 1864. 8.

Vom zoologisch-mineralogischen Verein in Regensburg:

Correspondenzblatt. 18. Jahrg. 1864. 8.

Vom Museum Francisco-Carolinum in Linz:

24. Bericht. Nebst der 19. Lieferung der Beiträge zur Landeskunde von Oesterreich ob der Ens. 1864. 8.

Von der Société vaudoise des sciences naturelles in Lausanne:

Bulletin. Tom. 8. Bulletin Nr. 51. 1864. 8.

Von der deutschen geologischen Gesellschaft in Berlin:

Zeitschrift. 16. Bd. 3. Hft. Mai, Juni und Juli 1864. 8.

Von der Haagschen Genootschap tot verdediging van de christelijke Godsdienst in Leyden:

Werken. 4. Deel. 1864. 8.

Vom landwirthschaftlichen Verein in München:

Zeitschrift. März. 3. April 4. Mai 5. 1865. 8.

Von der Commission impériale archéologique in St. Petersburg:

Compte rendu pour l'année 1863 mit Atlas. 4.

Von der Société d'Histoire in Utrecht:

Histoire des provinces unies des Pays-Bas par M. Abraham de Wicquefort. Tom. 2. Amsterdam 1864. 8.

Vom historischen Verein in Bamberg:

27. Jahresbericht i. J. 1863/64. 1864. 8.

Vom historischen Kreisverein im Reg.-Bezirk von Schwaben und Neuburg in Augsburg:

29. und 30. combinirter Jahresbericht für die Jahre 1863 und 1864. 1865. 8.

Von der naturforschenden Gesellschaft in Görlitz:

Abhandlungen. 12. Bd. 1865. 8.

Von der Universität in Heidelberg:

Jahrbücher der Literatur.
57. Jahrg. 12. Hft. Dezember 1864.
58. Jahrg. 1. 2. Hft. Januar. Februar. 1865. 8.

Von der Société Linnéenne de Normandie in Caen:

Mémoires. Années 1863—64. 14. Volume 1865. 4.

Von der Société impériale des sciences naturelles in Cherbourg:

Mémoires. Tom. 10. 1864. 8.

Von der Académie des sciences in Paris:

Comptes rendus hebdomadaires des séances.
Tom. 59. Nr. 24. 25. 26. Decbr. 1864.
Tom. 60. Nr. 1.—7. Janvier Février 1865. 4.

Von der Società reale in Neapel:

a) Rendiconto dell' Accademia delle scienze fisiche e matematiche. Anno terzo. Fasc. 3—7 Marzo—Luglio 1864. 4
b) Rendiconto delle tornate e dei lavori dell' accademia di scienze morali e politiche. Anno quarto. 1861. 8.

Vom historischen Verein von Oberbayern in München:

a) 24. und 25. Jahresbericht. Für die Jahre 1861 und 1862. 1863. 4.
b) Oberbayerisches Archiv für vaterländische Geschichte. 25. Bd. 1864. 8.

Von der naturforschenden Gesellschaft in Basel:

Verhandlungen. 4. Thl. 1. Hft. 1864. 8.

Von der Société d'Anthropologie in Paris:

Mémoires. Tom. 2. Fasc. 2. 1865. 8.

Vom Congrès international d'horticulture in Brüssel:

Bulletin. Lès 24. 25. et 26. Avril 1864. Gand 1864. 8.

Von der k. k. Akademie der Wissenschaften in Wien:

a) Denkschriften. Philosophisch-historische Classe. 13. Bd. 1864. 4.
b) Sitzungsberichte. Philos.-histor. Classe.
44. Band. Heft 2. und 3.
45. „ „ 1. 2. 3. Jan.—März. Jahrg. 1864. 8.
46. „ „ 1. und 2. April, Mai. Jahrg. 1864. 8.
c) Denkschriften. Mathematisch-naturwissenschaftl. Classe. 23. Bd. 1864. 4.
d) Sitzungsberichte. I. Abth. Abhandlungen aus der Mineralogie, Botanik, Zoologie, Anatomie, Geologie und Paläontologie.
48. Bd. 4. und 5. Hft. Novbr. Dezbr. Jahrg. 1863. 8.
49. „ 1. „ 5. „ Jan.—Mai. Jahrg. 1864. 8.

e) Sitzungsberichte. 2. Abth. Abhandlungen aus dem Gebiete der Mathematik, Physik, Chemie, Physiologie, Meteorologie, physischen Geographie und Astronomie.
48. Bd. 5. Hft. Jahrg. 1863. Dezbr 8.
49. „ 1.—5. Hft. Jahrg. 1864. Jan.-Mai. 8.
f) Archiv für Kunde österreich. Geschichts-Quellen. 31. Bd. 1. Hft. 8.
g) Almanach. Vierzehnter Jahrg. 1864. 8.

Von der Regia Accademia di scienze, lettere ed arti in Modena:

Memorie. Tom. 4. 5. 1862. 63. 4.

Von der Natural History Society in Montreal:

The Canadian Naturalist and Geologist. Proceedings. New Series Vol. 1. Nr 4. 5. 6. 8.

Vom Syndicate of the Observatory in Cambridge:

Astronomical Observations by James Challis. Vol. 20. for the years 1855—1860. 1864. 4.

Von der Universität in Toronto:

Results of meteorological observations made at the magnetical observatory. During the years 1853—1862. 1863. 64. 4.

Von der Royal Society in Edinburgh:

a) Transactions. Vol. 23. Part. 3. For the Session 1863—64. 4.
b) Proceedings. Vol. 5. 1863—64. Nr. 62—64. 1864. 8.

Von der Royal Society in London:

a) Philosophical Transactions. For the year 1864. Vol. 154. Part. 1. 2. 1864. 4.
b) Proceedings. Vol. 13. Nr. 68. 69. 1864. 8.

Von der British Association for the advancement of Sciences in London:

Report on standards of electrical resistance. 1864. 8.

Vom Istituto Veneto di scienze, lettere et arti in Venedig:

a) Memorie. Vol. 11. Part. 3. 1864. 4.
b) Atti. Tomo nono, decimo, serie terza. Dispensa 1. 2. 3. 1863. 1864. 65. 8.

Von der Académie royale de médecine de Belgique in Brüssel:

a) Mémoires des concours et des savants étrangers. Tom. 5. 5e fascicule 1864. 4.
b) Bulletin. Année 1864. 2e Série. Tom. 7. Nr. 8—11. 1864. Tom. 8. Nr. 1. 1865. 1864. 8.

Von der Société de Physique et d'histoire naturelle in Genf:

Mémoires. Tom. 17. seconde partie. Genève 1864. 4.

Von der gelehrten estnischen Gesellschaft in Dorpat:

a) Sitzungsberichte 1864. 8.
b) Biostatik der im dörptschen Kreise gelegenen Kirchspiele, Ringen Randen, Nüggen und Kawelecht in den Jahren 1834—1859. Von Dr. Bernh. Körber. 1864. 4.

Vom historischen Filial-Verein in Neuburg:

Collektaneen-Blatt für die Geschichte Bayerns, insbesondere für die Geschichte der Stadt Neuburg a. d. D. und der ehemaligen Grafschaft Graisbach. 30. Jahrg. 1864. 8.

Von der Redaktion des Correspondenzblattes für die Gelehrten und Realschulen in Stuttgart:

Correspondenzblatt. Febr. Nr. 2. 1865. 8.

Von der schweizerischen geologischen Commission in Bern:

Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz. 1. Lieferung. Mit 1. Karte des Basler Jura. Neuenburg 1863. 4.

Vom historischen Verein für Niederbayern in Landshut:

Verhandlungen. 10. Bd. 4. Hft. 1865. 8.

Von der historisch Genootschap in Utrecht:

a) Werken. Kronijk 1863. Blad 19—37. 8.
b) Codex diplomaticus neerlandicus. Tweede serie, vierde deel; in twee afdeelingen; eerste afdeeling. 1859. 8.
c) Werken van het historisch Genootschap gevestigd te Utrecht. Nieuwe Serie. Nr. 1. 3. 1864 8.

Von der Gesellschaft der Wissenschaften in Christiania:

Forhandlinger i videnskabs-selskabet i Christiania aar 1863. 1864. 8.

Von der k. Fr. Universität in Christiania:

a) Aarsberetning for aaret 1862. 8.
b) Om sneebraeen folgefon af S. A. Sexe 1864. 4.
c) Om de geologiske forhold paa kyststraekningen af nordre bergenhus amt. af M. Irgens og Th. Hiortdahl. 1864. 4.

Von der Academia de nobles artes de San Fernando in Madrid:

Los Proverbios. Colleccion de diez y ocho laminas inventadas y grabadas al Agua fuerte por Don Francisco Coya. 1864. g. 4.

Von der Chemical Society in London:

Journal. Ser. 2. Vol. 2. Nr. 22.—24. incl. Okt. Nov. Decbr. 1864. 8.

Von der k. k. geographischen Gesellschaft in Wien:

Mittheilungen. 7. Jahrg. 1863. 8.

Von der Società Italiana di scienze naturali in Mailand:

Atti. Vol. 7. Anno 1864. 8.

Von der Accademia pontificia de' nuovi Lincei in Rom:

Atti. Sessione 1 Decbr. 1863. Sessione 2.—7. Gennaio-Giugno 1864. 4.

Vom Ferdinandeum in Innsbruck:

a) Zeitschrift für Tyrol und Vorarlberg. 3. Folge. 12. Hft. 1865. 8.

b) Dreissigster Bericht des Verwaltungs-Ausschusses über die Jahre 1862. 63. 1864. 8.

Von der Schleswig-Holstein-Lauenburg'schen Gesellschaft für die Sammlung und Erhaltung vaterländischer Alterthümer in Kiel:

a) Jahrbücher für die Landeskunde der Herzogthümer Schleswig, Holstein und Lauenburg. Bd. 8. Hft. 2. 3. 1864. 8.

b) 24. Bericht 1864. 8.

Von der allgemeinen geschichtsforschenden Gesellschaft der Schweiz in Zürich:

a) Archiv 14. Bd. Zürich 1864. 8.

b) Schweizerisches Urkunden-Register. 1. Bd. 2. Hft. Bern 1865. 8.

Von der Asiatic Society of Bengal in Calcutta:

a) Journal. New Series Nr. 122. Nr. 296. Nr. 4. 1864.

b) Supplementary Number Vol. 33. 1864. 8.

Von der Geological Society in Dublin:

Journal. Vol. 10. Part. 2. 1863—64, Thirty-second session 1864. 8.

Von der Geological Society in London:

Quarterly Journal. Vol. 21. Part. 1. February 1. 1865. Nr. 51. 1865. 8.

Vom Herrn Francesco Zantedeschi in Padua:

Leggi del clima di Milano e origine della ruggiada e della brina. Brescia 1864. 8.

Vom Herrn Johann Suibert Seibertz in Arnsberg:

Landes- und Rechtsgeschichte des Herzogthums Westfalen. III. Thl. 1864. 8.

Vom Herrn A. D. Quetelet in Brüssel:

a) Observations des phénomènes périodiques 1861. 4.
b) Statistique et Astronomie. 8.
c) Sur le cinquième congrès de Statistique, tenu a Berlin du 4 au 12. Septembre 1863. 8.
d) Physique de Globe. Étoiles filantes, aérolithe et ouragan en Décembre 1863. 8.
e) Étoiles filantes de la période du 10 Août 1863. 8.
f) Sur les étoiles filantes et leurs lieux d'apparition. 8.
g) Phénomènes périodiques. Des phénomènes périodiques en général. 8.

Vom Herrn M. Haidinger in Wien:

Physique du Globe. Mémoire sur les relations qui existent entre les étoiles filantes, les bolides et les essaims de météorites. 8.

Vom Herrn Francesco Bonaini in Florenz:

a) L'archivio centrale di stato in Firenze. 1864. 8.
b) Del più conveniente edifizio per residenza al senato del regno. 1865. 8.

Vom Herrn Adolf Stölzel in Kassel:

Die Lehre von der operis novi nunciatio und dem interdictum quod vi aut clam. Cassel und Göttingen 1865. 8.

Vom Herrn J. A. Grunert in Greifswalde:

Archiv der Mathematik und Physik. 43. Thl. 1. und 2. Hft. 1865. 8.

Vom Herrn J. Ullersberger z. Z. in München:

Memoria sobre la influencia del cultivo del arroz y exposicion de las medidas conducentes a evitar todo danno o rebajar los que sean inevitables, hasta el punto de que ventajas del cultivo superen los inconvenientes. Madrid 1864. 4.

Vom Herrn Fournet in Lyon:

Résumé des observations recueillies en 1861 dans le bassin de la Saone par les soins de la commission hydrométrique. 1862. 8.

Vom Herrn M. A. Z. H. Vincent in Paris:

a) Observations relatives a la note de M. Le Vicomte de Rougé sur le calendrier et les dates Égyptiennes. 8.
b) Note sur la messe grecque qui se chantait autrefois a l'abbaye royale de Saint-Denis le jour de l'octave de la fête patronale. 1864. 8.

Vom Herrn E. Plantamour in Zürich:

Recherches sur la distribution de la température a la surface de la Suisse pendant l'hiver 1863/64. 1864. 8.

Vom Herrn G. Eichthal in Paris:

De l'usage pratique de la langue grecque. 1864. 8.

Vom Herrn Joseph Aschbach in Wien:

Livia, Gemahlin des Kaisers Augustus. Eine histor. archäologische Abhandlung. 1864. 4.

Vom Herrn M. A. Spring in Lüttich:

Les hommes d'engis et les hommes des chauvaux. 1864. 8.

Von den Herren W. Vischer, H. Schweiser-Fidler und Kiessling in Basel:

Neues Schweizerisches Museum. Zeitschrift für die humanistischen Studien und das Gymnasialwesen in der Schweiz. 5. Jahrgang. Erstes Vierteljahrheft. 1865. 8.

Vom Herrn Frans Palacky in Prag:

Geschichte von Böhmen. 5. Bd. 1. Abth. 1865. 8.

Vom Herrn Otto Gr. Lundh in Christiania:

Norske rigsregistranter tildeels i uddrag. 1863. 8.

Vom Herrn Johann Fritzner in Christiania:

Ordbog over det gamle norske sprog. 5 Hefte. 1864. 8.

Vom Herrn P. A. Munch in Christiania:

Pavelige nuntiers regnskabs-og dagböger, forte under tiende-opkraevningen i norden 1282—1334. 1864. 8.

Vom Herrn Alexander Schmidt in Dorpat:

Hämatologische Studien. 1865. 8.

Vom Herrn Albert Wild s. Z. hier:

Die europäischen Lotterie-Anlehen. Anleitung zur Kenntniss aller bei Lotterie-Anlehen vorkommender Geschäfte und Berechnungen und einer Kritik der einzelnen Anlehen. 1—5 Heft. Leipzig. 1865. 8.

Vom Herrn Theodor Gompers in Wien:

Herkulanische Studien. 1. Hft. Leipzig 1865. 8.

Vom Herrn Samuel Haughton in Dublin:

a) Experimental researches on the granites of Ireland. Part. 3. On the granites of Donegal. Part. 4. On the granites and syenites of Donegal. London 1862. 8.
b) Notes on animal mechanics. 1864. 8.

Inhalt.

Die mit * bezeichneten Vorträge sind ohne Auszug.

Philosophisch-philol. Classe. Sitzung vom 4. Februar 1865.

Mathematisch-physikal. Classe. Sitzung vom 11. Februar 1865.

Historische Classe. Sitzung vom 18. Februar 1865.

Sitzungsberichte

der

königl. bayer. Akademie der Wissenschaften

zu München.

1865. I. Heft III.

München.
Druck von F. Straub (Wittelsbacherplatz 3).
1865.

In Commission bei G. Franz.

Sitzungsberichte

der

königl. bayer. Akademie der Wissenschaften.

Philosophisch-philologische Classe.

Sitzung vom 4. März 1865.

Herr Haneberg trägt vor:

„Zur Erkenntnisslehre des Avicenna und Albertus Magnus".

Die Classe beschloss die Aufnahme dieser Abhandlung in die Reihe ihrer Denkschriften.

Mathematisch-physikalische Classe.

Sitzung vom 11. März 1865.

Herr Bischoff hielt einen Vortrag:

„Ueber das Vorkommen eines eigenthümlichen, Blut und Hämatoidin enthaltenden Beutels an der Placènta der Fischotter (Lutra vulgaris)".

Am 13. April 1860 erhielt ich von Herrn Dr. von Dessauer in Kochel den trächtigen Uterus einer Fischotter,

an deren Eier ich eine sehr eigenthümliche, und so viel ich weiss, bis jetzt ganz unbekannt gebliebene Bildung beobachtete. In der Hoffnung, weiteres Material zur Vervollständigung dieser Beobachtung zu erlangen, hielt ich dieselbe zurück und richtete im Frühjahre 1863 an Jäger und Jagdfreunde die Bitte, mich mit solchem zu versorgen, so wie ich auch in dem hiesigen Zwirkgewölbe, in welches alle erlegten Ottern abgeliefert werden sollen, solches zu erlangen trachtete. Allein ausser zweien nicht trächtigen Exemplaren, die ich gleich in Folge meiner Aufforderung im Jahre 1863 und zweien anderen von noch zu jungen Thieren in diesem Jahre aus dem Zwirkgewölbe erhielt, war es wieder nur Hr. Dr. v. Dessauer, der mich am 16. Juni 1863 abermals in den Besitz eines trächtigen Uterus einer Fischotter setzte. Da ich demnach verzweifle, bei dem immer seltener Werden dieses Thieres so leicht ein hinreichendes Material zur vollkommenen Aufklärung über die gemachte Beobachtung zu erlangen, so will ich mir erlauben, der sehr geehrten Classe dieselbe vorzulegen, so wie sie eben ist. Vielleicht wird dadurch an einem anderen Orte, wo das Material etwa leichter zu gewinnen ist, ein anderer Beobachter zur Vervollständigung veranlasst.

Der zuerst im April 1860 erhaltene Uterus hatte drei Eier enthalten, von denen Hr. Dr. v. Dessauer eines zu seiner eigenen Untersuchung herausgeschnitten hatte, die anderen beiden aber sich noch wohl erhalten vorfanden. Sie stellten in ganz analoger Weise wie bei dem Hunde elliptische, vorzüglich nach der freien Seite des zweitheiligen Uterus entwickelte Anschwellungen von etwa 30 Mm. in der Länge und 18 Mm. im Querdurchmesser dar, und enthielten im Kopfe stark nach vorwärts gebeugte Embryonen, die vom Nackenhöcker bis zum Steiss 12 Mm. lang waren, vordere und hintere Extremität mit 4 Zehen schon ganz ausgebildet und auch die Ohren schon ganz entwickelt

hatten. Nach meinen Beobachtungen bei dem Hunde befanden sich Eier und Embryonen ohngefähr auf dem Stadium der Entwicklung, wie ich solches in meiner Entwicklungsgeschichte des Hundeeies vom 28. Tage beschrieben und Fig. 45 A abgebildet habe.

Die Eier hatten, wie die des Hundes, eine gürtelförmige 18 Mm. breite Placènta mit stark entwickelten Zotten, die sich aus der ebenfalls stark entwickelten Drüsenschichte der Uterinschleimhaut, bei dem bereits eingetretenen Stadium der Maceration ohne anscheinende Zerreissung loslösen liessen. Die von der Placènta und von Zotten freien, vorzüglich von dem Chorion gebildeten Pole des citronenförmig gestalteten Eies hatten nur einen zarten äusseren sich leicht ablösenden Ueberzug, der entweder von dem Epithelium der Gebärmutter an dieser Stelle, oder von der sogenannten serösen Hülle des Eies herrührte. Er bestand aus einer einfachen Schichte polygonal gegeneinander gedrängter, abgeplatteter, kernhaltiger Zellen, und stellte also ein Epithel dar, wie etwa die Epidermis eines Frosches oder Salamanders.

Im Innern des Eies lag der Embryo noch ziemlich dicht von seinem Amnion umschlossen und aus seinem Nabel trat ein kurzer Strang hervor, der den Stiel der Nabelblase und Allantois mit ihren Gefässen enthielt. Erstere zog sich noch ziemlich vollkommen entwickelt der ganzen Länge nach durch das Ei hindurch bis in die Pole desselben, wurde aber doch durch die sich schon stark entwickelt habende Allantois gegen die eine Seite des Eies hingedrängt. Letztere hatte sich nämlich bereits rund herum in dem ganzen Eie ausgebreitet, sich mit ihrem Gefässblatte mit der äusseren Eihaut (Zona und seröser Hülle) vollkommen vereinigt und ihre Gefässe (Nabelgefässe) an dieselbe und namentlich in die gürtelförmig das Ei umgebenden Zotten abgegeben, um mit jenen zusammen das jetzt so-

genannte Chorion zu bilden. Dabei hatte sie natürlich auch den in seinem Amnion liegenden Embryo und die Nabelblase mit einem Ueberzuge überdeckt; Alles wie ich es an der oben genannten Stelle von dem Hundeie beschrieben und abgebildet habe.

Allein die gürtelförmige Placènta dieser Fischottereier zeigte an ihren Rändern nicht jenen auffallend schön grün gefärbten Ring, der bei den Eiern der Hunde und Katzen zu dieser Zeit so wohl bekannt und bereits mehrfach und auch von mir in der genannten Schrift genauer beachtet worden ist. Statt dessen traf ich aber bei dem Ablösen des Eies von der Placènta uterina ganz unerwarteter Weise an der freien, der Mesenterialanheftung entgegengesetzten, oberhalb des Rückens des Embryo befindlichen Seite des Uterus, auf eine Stelle, wo bei diesem Ablösen plötzlich eine ansehnliche Menge eines dunkelgefärbten Blutes abfloss. Natürlich hielt ich dasselbe anfangs für ein durch eine zufällige Verletzung veranlasstes Extravasat, obgleich äusserlich nichts an dem Uterus zu sehen gewesen war. Allein nachdem ich das Blut mit Wasser abgespült hatte, fand sich hier an dem Eie mitten in der, wie gesagt, stark zottigen Placènta foetalis, eine etwa 5 Mm. im Durchmesser haltende runde Stelle, an welcher die Zotten fehlten, und das Chorion wie durchlöchert aussah. Um das Loch herum stand ein Kranz stark entwickelter Zotten, welche schön lebhaft rothgelb, wie mit Chromgelb gefärbt, erschienen. Aus dem scheinbaren Loche in der äusseren Eihaut stülpte sich aber, wie ich bald bemerkte, ein zarter, ebenfalls an seiner äusseren Fläche gelb gefärbter, und an den Rändern der Lücke mit der äusseren Eihaut continuirlicher Beutel, je nach dem Drucke auf die im Innern des Eies enthaltenen Allantoisflüssigkeit, aus und ein. Dieser Beutel besass, wie ich dann bei genauerer Untersuchung beobachtete, zwei Lamellen, deren eine innere mit dem Chorion continuirlich

war und auch einige Verzweigungen der Nabelgefässe trug; die zweite äussere aus einem zarten netzförmig angeordnetem Ueberzuge bestand, der auch auf den die erwähnte Oeffnung umgebenden Zottenkranz übergieng. Dieser Ueberzug aber enthielt das erwähnte schön gelbrothe Pigment, welches zwar nicht aus eigentlichen Krystallen, aber doch aus krystallinischen grösseren und kleineren Körnern und Körnchen bestand und sich zum Theil in, zum Theil zwischen den Zellen befand, aus denen der genannte Ueberzug zusammengesetzt war.

Da das zweite vorhandene Ei ganz dieselbe Bildung zeigte, so konnte kein Zweifel darüber sein, dass dieselbe für das Otterei eine normale sei, über die ich mir vorläufig den Kopf zerbrach. Alle noch etwa übrigen Zweifel in dieser Hinsicht wurden denn auch durch die Untersuchung des zweiten mir am 16. Juni 1863 von Dr. v. Dessauer gesendeten trächtigen Uterus beseitigt.

Die Embryonen dieser Eier waren schon 13 Ctm. vom Scheitel bis zur Schwanzwurzel lang, und die Eier hatten eine 54 Mm. breite, gürtelförmige Placènta, über welche auf beiden Seiten die stumpfen Pole der Eihäute ansehnlich herausragten und hier einen zarten, äusseren häutigen Ueberzug hatten, der sich in die Ränder der Placènta verlor, als die Eier in Wasser gelegt wurden, sich alsbald ablösete, und unzweifelhaft wie an den früheren Eiern von dem Epithelium der Uterinschleimhaut oder der serösen Hülle herrührte. Auch im Innern war die Anordnung der Eitheile dieselbe, wie in den früheren Eiern, nur natürlich weiter fortgeschritten. Die Allantois (vereinigt mit der ehemaligen Zona und serösen Hülle) bildete die äussere Eihaut (Chorion), in welcher sich überall, namentlich aber in ihrem gürtelförmig entwickelten Mitteltheile, in der Placènta foetalis, die Nabelgefässe ausbreiteten. Auch die Nabelblase war noch vorhanden, und erstreckte sich, obgleich im zu-

sammengefallenen Zustande, durch die ganze Länge des Eies an einer Seite desselben; auch waren ihre Gefässe noch sichtbar. Der Embryo lag in dem ihn ziemlich dicht umschliessenden und nur wenig Flüssigkeit enthaltenden Amnion, und war mit einer gelblichen, schmierigen, schleimigen Substanz überzogen.

An der der Mesenterialanheftung des Uterus entgegengesetzten Seite zeigte sich aber auch bei diesen Eiern eine Stelle der Placènta, bei deren Ablösung von dem Uterus sich eine ansehnliche Menge eines dickflüssigen, dunklen Blutes entleerte, in der gelbrothe Klümpchen umherschwammen. Die Placènta foetalis zeigte ein scheinbares ansehnliches Loch, in dessen Umkreis längere Zotten standen, die einen gelben zarthäutigen Ueberzug hatten. Der scheinbaren Oeffnung in der Placènta aber entsprach ein ansehnlicher 63 Mm. langer häutiger Beutel, der sich ein- und ausstülpen liess, und im eingestülpten Zustand die grösste Menge des erwähnten dunklen Blutes enthalten hatte. Auf ihr verzweigten sich ganz ansehnliche Zweige der Nabelgefässe, wodurch, wie durch seine Continuität mit der häutigen Grundlage der Placènta selbst unzweifelhaft erwiesen wurde, dass er der Allantois oder dem jetzigen Chorion angehörte. An seiner äusseren Seite besass er wiederum einen zarten sich leicht ablösenden Ueberzug, der sich auf die benachbarten Zotten fortsetzte und aus Zellen oder Blasen bestand, die den gelben Farbestoff in grösseren und kleineren Partikelchen und ausserdem Fetttröpfchen enthielten.

Da es nun somit erwiesen ist, dass dieser Placèntarbeutel mit seinem blutigen und einen krystallinischen gelben Farbestoff enthaltenden Inhalt eine constante und wesentliche Bildung des Eies der Fischotter ist, so fragt es sich, wie entsteht derselbe, und was hat er sammt seinem Inhalte für eine Bedeutung?

Leider kann ich auf die erste dieser Fragen keine

weitere Antwort geben, als dass sich dieser Beutel offenbar schon sehr früh bildet und wahrscheinlich allmählig während der Bildung der Zotten des Chorion und der Placènta ohne nachweisbare äussere Ursache entsteht. Die Placènta materna zeigte bei den kleineren Eiern an der betreffenden Stelle eine Lücke, wo die der übrigen Placènta eigenthümliche Entwicklung der Uterinschleimhaut und ihrer Drüsen fehlt. Bemerkenswerth ist es nun, dass diese Lücke und der entsprechende Beutel des Eies sich gerade an der Stelle befinden, wo, wie ich besonders in meiner Entwicklungsgeschichte des Hundes gezeigt habe, die sogenannte Schlussstelle des Amnion ist, und wo bei dieser Schliessung und Abhebung der serösen Hülle, ihre innige Anlagerung und das Einwachsen ihrer Zotten in die Uterinschleimhaut und in ihre Drüsen erfolgt, und der Embryo daher eine Zeitlang wie mit seinem Rücken angewachsen erscheint. Da indessen dieser Vorgang auch bei anderen Thieren erfolgt, die keinen solchen Placèntarbeutel entwickeln, so müsste derselbe bei der Otter eine besondere Eigenthümlichkeit darbieten, wenn in ihm die nähere Veranlassung zur Bildung dieses Beutels liegen sollte. Dieses ist vielleicht so denkbar, dass bei der Otter diese Schlussstelle des Amnion und die dadurch bedingte Anheftung des Embryo länger bestehen bleibt, wie bei anderen Thieren, wo dieser Process rasch abläuft. Wenn alsdann die Allantois in den Raum zwischen seröse Hülle und Amnion hineinwächst, den ganzen Embryo mit Amnion einschliesst, sich an die seröse Hülle anschliesst, und ihre Gefässe in die Zotten jener hineintreiben, so würde das bei dem Ottereie wegen der noch bestehenden Verbindung des Amnion mit der serösen Hülle nicht geschehen können und sich daher hier gewissermassen eine Lücke in der sich eben bildenden Placènta entwicklen, über welche sich erst später

die Allantois ebenfalls herüberzöge, aber keine Zotten mehr träfe, und sich statt dessen beutelförmig hinausdrängte.

Ich hielt es für erlaubt, diese Vermuthung über die Bildung dieses Placentarbeutels auszusprechen, weil es noch lange dauern dürfte, bis entweder die Zahl der Beobachtungen oder der Zufall einem Beobachter das Material liefern wird, um durch eine direkte Beobachtung dieselbe festzustellen.

Kaum genügender wird die Beantwortung der Frage nach der Bedeutung dieses Beutels ausfallen.

Wir wissen allerdings, dass das Ei auch anderer Fleischfresser und Insectivoren ausgezeichnet ist durch die Bildung und Ablagerung von Farbestoffen in den Eihäuten. Seit lange kennt man, wie schon gesagt, die grüne Farbe, welche an den Rändern der Placenta der Eier der Hunde und Katzen beobachtet wird. Breschet hat dieselbe zuerst, so viel ich weiss, genauer beschrieben, und gestützt auf eine chemische Untersuchung dieses Farbestoffes durch Barruel, nach welcher die Farbe von einem dem Gallenfarbestoff ähnlichen Körper herrührt, die Ansicht ausgesprochen, dass die Placenta, ähnlich wie die Leber ein Organ der Hämatose sei (Ann. des sc. nat. 1. Serie t. XIX p. 379). Ich habe sodann die mikroskopischen Bestandtheile dieses Farbestoffes in meiner Entwicklungsgeschichte des Hundeeies p. 106 näher angegeben, und H. Meckel sprach sich auch für die Verwandtschaft desselben mit dem Gallengrün aus und nannte ihn Haematochlorin (Deutsche Klinik 1852 N. 41. p. 466). Otto Nasse hat vor Kurzem die Eihüllen der Spitzmaus und einen grünen Farbestoff beschrieben, der sich bei dem Eie dieser Thiere nicht in den Zotten des Chorions, sondern in dem Epithel der eigenthümlichen Zotten des Dottersackes findet. Derselbe erwies sich in Wasser, besonders warmem, in Alkohol und Aether, nicht aber in Chloroform löslich und durch einen Zusatz von

rauchender Salpetersäure zu der wässrigen Lösung zeigten sich sehr deutlich die bei Anwesenheit von Gallenfarbestoff auftretenden Farbenveränderungen (Du Bois und Reicherts Archiv f. Physiologie 1863 p. 730).

Unterdessen haben wir ferner bereits seit 1847 durch Virchow jenen eigenthümlichen Körper kennen gelernt, der sich häufig, wo längere Zeit im lebenden Organismus Blut stagnirt, bildet und von demselben Hämatoidin genannt worden ist (Archiv f. path. Anatomie 1847. I. p. 379 und 439 und Verhandl. der med.-phys. Gesellschaft zu Würzburg I. p. 303). Derselbe kommt theils amorph in Körnchen und Kugeln, theils in wohl ausgebildeten Krystallen vor, zeigt bei Zusatz concentrirter Mineralsäuren ebenfalls die dem Gallenfarbestoff eigenthümlichen Farbenveränderungen, und ist überhaupt nach Virchows sowie Zenkers und Funkes Untersuchungen identisch oder wenigstens nahe verwandt mit dem sogenannten Bilivulvin, welches ebenfalls wahrscheinlich vom Blutfarbestoff abzuleiten ist.

Der oben beschriebene gelbrothe Farbestoff nun auf dem Placentarbeutel und in den Zotten des Chorion in der Umgebung desselben bei dem Ottereie gehört ebenfalls unzweifelhaft zu diesen Hämatoidinkörpern. Ich habe bereits angegeben, dass derselbe nicht durchweg krystallisirt erschien, sondern in der Form von Körnchen theils in, theils zwischen den Zellen jenes zarten häutigen Ueberzuges des Placentarbeutels und der Zotten seiner Umgebung, theils aber auch in der Form von krystallinischen Drusen und mikroskopischen Rhomboëdern in dem den Beutel und die Zotten umspülenden stagnirenden Blute vorkam. Er zeigte sich in Wasser und Alkohol ganz unlöslich, verschieden also von dem grünen Farbestoff des Hunde- und Spitzmaus-Eies, der sich in beiden Flüssigkeiten auflöset, daher sich die Farbe an in Weingeist aufbewahrten Eiern dieser Thiere nicht, wohl aber bei dem Ottereie erhält. Dagegen war er

löslich in Chloroform, und aus dieser Lösung krystallisirte er beim Verdunsten in scharf ausgeprägten rhomboëdrischen Krystallen hervor, wodurch er sich also wieder von dem Farbestoffe des Eies der Spitzmaus unterscheidet. Mit Salpetersäure behandelt traten aber auch hier die bekannten Farbenveränderungen Grün, Blau, Rosa und endlich schmutzig Gelb hervor, wie beim Gallenfarbestoff.

Wir haben es daher gewiss überall in diesen Fällen mit einem veränderten Blutfarbestoff zu thun, der sich aber, so wie er an verschiedenen Stellen ausgeschieden wird, so auch durch seine Eigenschaften und Reactionen etwas verschieden zeigt. Bei dem Hunde wird er in dem Gebiete der sogenannten Vena terminalis der Nabelblase ausgeschieden. Denn wie die Figuren 38 A. B. und C. meiner Schrift über die Entwicklung des Hundeeies zeigen, erscheint er zuerst eben in dem Gebiete dieser Vena terminalis der Nabelblase, wenn die Allantois noch gar nicht vorhanden ist, und ist, wie in Fig. 41 A, schon vollständig entwickelt, wenn die Allantois noch ganz klein ist und die äussere Eihaut und deren Zotten noch kaum an einem Punkte erreicht hat. Wahrscheinlich ist es gerade so bei der Spitzmaus, wo sich der Farbestoff nach Nasse ebenfalls an der Nabelblase und deren Zotten und am stärksten am Rande der Placènta findet, wo, wie bei dem Kaninchen und Meerschweinchen, wahrscheinlich die Vena terminalis verläuft. Bei dem Eie der Eischotter weis ich nun freilich nicht, ob der Farbestoff auch schon vorher an der beschriebenen Stelle sich findet, ehe die Allantois und ihre Gefässe dieselbe erreicht hat, da ich keine so frühen Eier beobachtet hatte. Aber ich glaube es kaum. Gewiss ist, dass sich hier der Farbestoff nicht im Bereiche der Nabelblase und der Vena terminalis befindet, die mit der genannten Stelle in gar keiner Berührung stehen. Es scheint vielmehr, dass es hier zu einem Blutaustritt aus den Gefässen der Allantois,

aus den Nabelgefässen, kommt, aus welchem sich jener Farbestoff, aber wie wahrscheinlich überall, vermittelt durch einen Zellenbildungsprocess ausscheidet. Denn wenn auch der Farbestoff überall später frei, und bei dem Ottereie in dem stagnirenden Blute suspendirt auftritt, so erscheint er doch wahrscheinlich zuerst in der Form von kleinen Pigmentkörnchen in Zellen, wird erst später unter Auflösung derselben frei und nimmt dann auch wohl krystallinische Formen an.

Aber was hat nun überall diese Farbestoffausscheidung für eine Bedeutung? Dürfen wir sie wirklich wie Breschet mit der Leber des Embryo in Verbindung bringen, deren frühe und so auffallend starke Entwicklung bei Embryonen noch keineswegs allseitig aufgeklärt ist? Oder ist jene Uebereinstimmung in der Reaction gegen concentrirte Mineralsäuren mit dem Gallenfarbstoff nicht vielmehr zufällig, weil eben beide Farbstoffe von dem Blutfarbestoffe abstammen. Mir erscheint letzteres viel wahrscheinlicher. Dann aber ist der Blutaustritt, welcher Veranlassung zur Bildung eines solchen Farbestoffes giebt, zumal in der auffallenden Form, wie an dem Eie der Fischotter, nicht weniger räthselhaft. Und warum gerade bei dem Eie der Hunde, der Katzen, der Spitzmaus und der Fischotter und nicht auch so weit wir sie kennen, an den Eiern anderer Säugethiere? [1]) Diese Fragen werden wohl erst ihre Beantwortung finden, wenn wir in die Vorgänge des Stoffumsatzes bei dem Fötus überhaupt eine bessere Einsicht wie bisher gewinnen.

Ich füge noch einige Worte über die Brunst oder Ranzzeit der Fischotter hinzu. Nach Buffon soll dieselbe

---

1) Wie ich so eben bei Buffon sehe, scheint Mustela foina an seiner Placènta eine ähnliche Eigenthümlichkeit wie Lutra zu besitzen; doch sind Beschreibung und Abbildung zu undeutlich, um etwas Bestimmtes erkennen zu können.

im Winter brünstig werden und im Monat März werfen, indem man ihm oft im April Junge gebracht habe. Wie lange die Otter trächtig sei, sagt er nicht; in Burdachs Physiologie Bd. II. p. 74 werden 9 Wochen angegeben, was wahrscheinlich genug ist. Die von mir beobachteten Fälle stimmen indessen mit den Angaben Buffons nicht wohl. Die am 13. April 1860 erhaltenen Embryonen waren, wie gesagt, etwa 4 Wochen alt. Die Ranzzeit würde also Mitte März gewesen und die Geburt würde in die zweite Hälfte des Mai gefallen sein. Die am 16. Juni 1863 erhaltenen Embryonen waren offenbar auch noch nicht reif und hatten wohl noch 14 Tage bis zur Geburt zu warten, die also Anfangs Juli erfolgt sein würde; die Ranzzeit wäre hier Ende Mai gewesen. Anderer Seits wurde mir im Zwirkgewölbe fest versichert, dass man daselbst schon um Weihnachten herum in der Gebärmutter Junge von der Grösse einer Maus gesehen habe. Endlich zeigte eine mir am 24. Februar 1863 überbrachte alte nichtträchtige Fischotter sehr entwickelte Genitalien und Eierstöcke und in einem stark angeschwollenen Graf'schen Follikel ein Ei, mit allen Charakteren der Reife und strahligem Diskus, so dass ich nicht zweifeln konnte, dass dieses Thier zu dieser Zeit der Brunst sehr nahe war[2]). Hiernach scheint die Brunstzeit etwa wie bei den Hunden sehr unbestimmt zu sein, wenn sie auch am häufigsten in die Wintermonate fallen mag. Hinzufügen muss ich noch, dass ich am 2. Nov. 1863 in den Hoden und Vasa deferentia einer männlichen Fischotter keine Spermatozoiden fand.

---

2) Nachtrag. Am 20. März d. J. erhielt ich durch Hrn. Hauptmann von Harold aus Straubing den Uterus einer am 17. gefangenen Otter, der nicht trächtig war, auch an den Eierstöcken keine stärker entwickelte Follikel zeigte, aber auch nicht etwa vor Kurzem geboren zu haben schien.

Fig. 1.

Fig. 6.

Fig.

Taf. I.

Fig. 2.

3.

Fig. 7.

Akad. d. W. 1865. I. 3.

Fig. 4.

Fi

Fig. 5.

Beschreibung der Abbildungen.

Fig. I. Ein etwa 28 Tage altes geschlossenes Ei einer Fischotter. Man bemerkt die stark entwickelte, gürtelförmige Placènta foetalis und in der Mitte derselben eine rundliche Lücke, aus welcher der Placèntarbeutel hervorragt. Die Zotten im Umkreise dieser Lücke, sowie der Beutel selbst sind mit einem gelbrothen Pigment überzogen.

Fig. II. Dasselbe Ei geöffnet von innen. Der in seinem Amnion eingeschlossene Embryo ist nach der einen Seite zurückgelegt. Aus seinem Bauche zieht sich die längliche Nabelblase hervor. Beide sind bedeckt von dem Gefässblatte der Allantois, welches anderer Seits auch bereits das Chorion bildet. Man sieht die auseinandergelegte Placènta von Innen und bemerkt auch hier den Beutel, welcher als ein Theil des Chorions nach Innen gedrängt ist.

Fig. III. Das entsprechende Stück Uterus und die Placènta materna dieses Eies. Man sieht den ringförmigen Wulst der stark entwickelten Uterinschleimhaut, aus deren Utriculardrüsen die Zotten der Placènta foetalis herausgezogen sind. In der Mitte befindet sich eine Stelle, wo die Uterinschleimhaut nicht entwickelt ist und sich daher eine von deren Wülsten umschlossene Lücke zeigt, welche dem Placèntarbeutel des Eies entspricht.

Fig. IV. Ein viel älteres Otterei nach einer Photographie. Das Ei ist noch geschlossen und von seiner gürtelförmigen Placènta umgeben, aus welcher an einer Stelle der ansehnliche aber zusammengefallene Placèntarbeutel hervorragt.

Fig. V. Dasselbe Ei geöffnet, auseinander gelegt und die Nabelgefässe injicirt. Der Embryo liegt wie in Fig. II. nach der einen Seite herübergelegt in seinem Amnion. Die Nabelblase ist noch vorhanden. In der Mitte der auseinandergelegten gürtelförmigen Placènta sieht man den grossen Placèntarbeutel nach einwärts gestülpt und auf ihm die Verbreitung einiger Zweige der Nabelgefässe.

Fig. VI. Zwei Placèntazotten aus dem Umkreise des Placèntarbeutels mit den ihnen abgelagerten Farbstoff 10—11mal vergrössert.

Fig. VII. Ein kleines Stückchen des zelligen Ueberzuges, der in der vorigen Figur dargestellten Zotten bei Oberhäuser $^3/_7$ mit der Cam. lucida gezeichnet. Der Farbstoff zeigt sich theils in grössern und kleinen Körnern, theils krystallinisch in und zwischen den Zellen.

Herr Hermann von Schlagintweit-Sakünlünski übergab

„Die Temperaturstationen und Isothermen von Hochasien". [1])

Material der Beobachtungen. — Zusammenstellung der Stationen. — Erläuterung der beiden Isothermentafeln. — Einfluss des tropischen Tieflandes (Erhöhung der Temperatur am südlichen Rande) — Einfluss der grossen Stromgebiete und der tiefen Erosion. (Relative Kälte der Thäler während des ganzen Jahres; zugleich Mangel an Seen und Wasserfällen. — Hindostán durch absteigende Luftströme etwas gekühlt.) — Modification durch die Ausdehnung und Grösse der Erhebung (Relative Zunahme der Temperatur im centralen Hochasien. Einfluss der Massenerhebung im Gegensatze zu isolirten Gipfeln. Absolute Vermehrung der Wärmeentwicklung durch Terrainunebenheiten im Gegensatze zu Flächen.). — Tabelle der Höhenisothermen und der Temperaturabnahme. — Absoluter thermischer Effect der Gebirge. — Vergleich der Isothermen mit der Schneelinie, mit der Grenze von Culturen und bewohnten Orten.

Material der Beobachtungen.

Zur Untersuchung der Temperaturverhältnisse in Hochasien — jenen ausgedehnten Gebirgsregionen, welche im Norden Indiens von Assám bis Kabúl und von Hindostán bis zur Depression der Gobiwüste sich erstrecken — war es besonders wichtig, aus verschiedenen Höhen und aus verschiedenen Entfernungen von den Rändern Beobachtungen von einiger Dauer vergleichen zu können. Die Stationen bilden ein Material von Mitteln der Monate und des Jahres, für die centralen und westlichen Theile günstig über das ganze Terrain vertheilt;

---

1) Die beiden vorhergehenden Abhandlungen über meteorologische Resultate aus Indien und Hochasien sind: I. „Indische Temperaturstationen" Sitzungsber. 1863, I, 332—341. II. „Einfluss der Feuchtigkeit auf die Insolation" Sitzungsber. 1864, II, 216—246.

für die östlichen Theile dagegen blieben die numerischen Daten noch auf den Himálaya beschränkt. Frühere Beobachtungsreihen von einiger Dauer boten für die westlichen Theile Cunningham's „Ladák"; für den östlichen Himálaya die Arbeiten von Campbell, Hodgson, Hooker, Pemberton, aus Bhután, Darjíling und Kathmándu. Ueberdiess erhielt ich im westlichen Himálaya, wo die ersten Gesundheitsstationen errichtet wurden, auch Daten, die bereits eine bedeutende Anzahl von Jahren umfassten; ich konnte bei der Bearbeitung derselben die Originalregister benützen und wir hatten auch die Instrumente in Beziehung auf Correction und Aufstellung persönlich untersuchen können [2]).

Von unseren eigenen Beobachtungen sind von der beiliegenden Tabelle jene ausgeschlossen, welche nur während der Reise oder während kürzerer Aufenthalte ausgeführt wurden, obgleich in grossen Höhen auch solche, auf den Pässen des Himálaya und des Karakorúm bei 18,000 bis 19,000 Fuss, und bei der höchsten unserer Bergbesteigungen noch bis zu 22,100 Fuss ausgeführt, wesentlich erleichterten durch vergleichende Zusammenstellung mit correspondirenden Temperaturverhältnissen in geringeren Höhen, wo unsere Lager zurückgeblieben waren, die Grösse der Temperaturabnahme näher zu bestimmen [3]).

---

2) Das Detail des Materiales ist im 4. Bande der „Results of a scientific mission to India and High-Asia" mitgetheilt.

3) Auch vereinzelte Daten aus den Reisewerken von Gerard, Jaquemont, Moorcroft, Strachey, Vigne, wurden dabei sorgfältig berücksichtigt. Da denselben meist correspondirendes Material in verschiedenen Höhen fehlt, kann auf eine detaillirte Vergleichung nicht eingegangen werden. — Die Ablesungen auf den höchsten Standpunkten, die wir selbst zu erreichen Gelegenheit hatten sind zum Theile bereits in vol. II der „Results", zugleich mit den Barometermessungen, mitgetheilt; detaillirte Beobachtungen in Verbindung mit den Resultaten bei Einwirkung der Besonnung und Strahlung werden in vol. V. der „Results" folgen.

Zusammenstellung der Stationen.

Die Beobachtungsstationen, 44 an der Zahl, sind in 3 Tabellen, von Süden nach Norden und von Osten nach Westen sich folgend, zusammen gestellt; diese Reihenfolge erlaubte zugleich die Gruppen so zu begrenzen, wie sie am besten die Unterschiede im jährlichen und täglichen Temperaturgange und im allgemeinen Character des Klima erkennen lassen. Die geringsten Temperaturschwankungen zeigt der östliche Himálaya, besonders die regenreichen Vorberge in Síkkim, den grössten begegnen wir in Tíbet und Bálti; auch die absolute und relative Feuchtigkeit zeigen gerade hier die Gegensätze zwischen den feuchtesten Klimaten im Südosten und jenen Zonen im Nordwesten, welche, wie die Umgebungen der grossen Salzseen zu den trockensten Gebieten unserer Erde gehören.

Die Breite ist die nördliche; die östliche Länge von Greenwich ist auf die Länge der Madrás-Sternwarte bezogen, deren Werth = 80° 13′ 56″ E. Gr. angenommen wurde. Kreuze vor den Stationen bedeuten, dass die Breiten und Längen von der indischen Great trigonometrical Survey aufgenommen wurden; Sterne beziehen sich auf Bestimmungen von uns selbst. Für die übrigen Punkte ist Breite und Länge mit möglichster Sorgfalt den besten vorhandenen Karten entnommen worden. Vertikale Doppelstriche nach dem Namen der Station zeigen an, dass ihre Mittel auf mehrjährige Reihen basirt sind. Die Höhe ist in englischen Fussen angegeben und unserer Hypsometry vol. II. der „Results“ entnommen. Die Temperaturen sind in Fahrenheit'schen Graden angegeben. Die Wahl der Beobachtungsstunden und die Methode der Berechnung der Tagesmittel aus Minimum und 4h p. m. habe ich bereits in der Abhandlung über die tropischen und subtropischen Stationen

Indiens erläutert[4]). Dieselben sind von Osten nach Westen sich folgend zusammengestellt.

Die Transscription für die Ortsnamen ist dieselbe, welche ich auch bei meinen früheren Mittheilungen angewandt habe; die Vocale lauten wie im Deutschen und Italienischen, die Diphthongen sind mit den beiden Vocalen geschrieben, aus welchen ihr Laut zusammengesetzt ist, bei den Consonanten, um nicht zu sehr von der in den englischen Karten eingeführten Schreibweise abzuweichen, ist *sh* und *ch* nach der englischen Aussprache gebraucht. Ein Circumflex über *a* und *o* (*ã* und *õ*) bedeutet den nasalen Laut des Vocals; bei nasalen Diphthongen ist dem Circumflex nur auf dem letzteren der beiden Vocale angebracht. In jedem Worte ist die Silbe, welche den Ton hat, durch einen Accent bezeichnet[5]).

4) Sitzungsberichte der k. b. Akademie 1863, pg. 333.

5) Das Detail darüber ist in Bd. I. unserer „Results etc." enthalten.

I. Bhután, Síkkim, Nepál,

	Breite.	Länge.	Höhe.	Jan.	Febr.	März	Apr.
	° ′	° ′					
Nărigún, im östlichen Bhután	28 53 8	92 6·0	8642	46·6	52	60	62
Bhután, Westliche Provinzen							
Devangíri	26 51	91 30	2150	55			
Tassgóng	27 20	91 38	3182	—	53½		
Punákha	27 35	89 34	3739	—	—	—	66
Sási	27 8	91 29	4325	47			
Lenglúng Fort . .	27 39	91 12	4523	—	51		
Tassángsi Fort . .	27 34	91 38	5887	—	43		
Tóngso Fort . . .	27 30	90 19	6527	—	—	50	
Pănkabári, in Síkkim	26 49	88 14	1790	—	—	—	67·4
Darjíling, in Síkkim . . . ‖†	27 3·0	88 15·3	7168	42·0	44·4	50·1	54·8
Tónglo Pic, in Síkkim . . . . †	27 1·8	88 3·9	10080	—	—	—	—
Fălút oder Singhalíla Pic in Síkkim . . . . †	27 13·7	87 59·8	12042	—	—	—	—
Kathmándu, Hauptstadt von Nepál ‖*	27 42·1	85 12·2	4354	45·4	50·3	56·6	61·6

im östlichen Himálaya.

Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	D.J.F.	M.A.M.	J.J.A.	S.O.N.	Jahr.
68	73	74	74	71	67	58	52	50·2	63·3	73·7	65·3	63·1
—	—	—	80·0									
58·7	61·8	62·9	62·6	61·1	57	52·8	44·2	48·5	54·5	62·4	57·0	54·4
48·0												
	46·9											
67·5	72·1	73·1	73·1	70·7	64·7	55·6	49·5	48·3	61·9	72·8	63·7	61·7

II. Kămáon, Gărhvál, Símla,

	Breite.	Länge.	Höhe.	Jan.	Febr.	März.	April
	° ′	° ′					
Lohughát oder Rikhésar in Kămáon . . . ‖	29 24	80 4	5649	44·5	45·8	52·3	60·9
Havalbágh, in Kămáon . . . ‖†	29 38	79 37	4114	47	55	61	66
Almóra, in Kămáon . . . ‖	29 35·2	79 37·9	5546	47·5	54·8	58.4	65·3
Nainitál, in Kămáon . . . †	29 23·6	79 30·9	6634	42·5	46·4	55·5	59·3
Mílum, in Kămáon . . . *	30 34 6	79 54·8	11265	—	—	—	—
Déra, in Gărhvál . . ‖†	30 18·9	78 1·0	2240	54·5	59 6	65·7	74·3
Landáur in Gărhvál . . .	30 27	78 8	7511	37·8	43·2	48·6	56·5
Măssúri ‖† in Gărhvál. . . . †	30 27·6	78 8·0	6715	(45·2)	(48·2)	58·5	65·1
Jhósimath, in Gărhvál. . . .	30 34	79 29	4724	—	—	—	—
Bádrinath, in Gărhvál. . . .	30 46	79 20	10124	—	—	—	—
Níti, in Gărhvál. . . .	30 48	79 34	11464	—	—	—	—
Sabáthu, in Símla	30 58·5	76 58·5	4205	—	—	—	—
Dăgshai in Símla . . . ‖†	30 58·1	77 2·2	6025	39	53·6	58	63·4
Kotghar, in Símla . . . . ‖	30 31	77 28	6412	42·4	49·9	54·1	60·5
Kăssáuli, in Símla . . . . . ‖	30 54	77 8	6650	39·6	39·6	54·8	54·2
Símla in Símla . . . ‖†	31 6·2	77 9·4	7057	45·0	50·2	52·5	58·9

im mittlern Himálaya.

Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	D.J.F.	M.A.M.	J.J.A.	S.O.N.	Jahr.
66·0	71·0	71·1	70·7	68·7	63·1	51·9	46·4	45·6	59·7	70·9	61·2	59·4
73	76	78	79	75	69	60	52	50·8	66·6	77·6	68	65·8
71·3	75·2	78·2	72·6	72·4	66·4	59·8	53·2	51·8	65·0	73·7	66·2	64·2
64·1	69·6	65·3	68·0	63·2	58·1	55·0	48·4	45·4	59·6	67·0	58·8	57·9
—	68·5											
80·7	83·9	80·4	78·4	77·2	70·5	61·5	55·1	56·4	73·6	80·9	69·7	70·2
63·0	67·5	64·5	63·9	62·8	54·6	49·3	41·7	40·9	56·0	65·3	55·6	54·5
68·2	64·7	66·7	64·2	64·9	62·0	(53)	(46)	46·5	62·3	65·2	60·0	58·5
—	—	69·8										
—	—	—	58·0									
—	—	65·4										
—	81·2	77·6	74·6	75·3	70·2	64·1						
69	74·3	68·6	67·8	66·6	63·6	56·5	46·7	46·4	63·5	70·2	62·2	60·6
69·1	71	68·5	68	66·4	57·7	49·4	46·5	46·2	61·2	69·2	57·8	58·8
64·2	69·3	67·2	65·9	66·1	61·1	53·8	45·6	41·6	57·7	67 5	60·3	56·8
65·9	70·1	66·0	64·2	63·8	59·3	52·0	45 7	47·0	59·1	66·8	58·4	57·9

III. Kúlu, Chámba, Lahól, Kashmír,

	Breite.	Länge.	Höhe.	Jan.	Febr.	März.	April
	° ′	° ′					
Sultánpur, in Kúlu . . . . . . *	31 75·8	77 5·8	3945	—	—	—	—
Kángra in Chámba . . . . ‖†	32 5·2	76 14·4	2553	49·7	55·4	62·6	68·4
Dalhousie, in Chámba	32 32	76 0	6850	(40)	(46)	(52)	(60)
Kárdong, in Lahól . . . . . *	32 33·8	77 0·6	10242	24	36	44	47
Srinăger, Hauptstadt v. Kashmir *	34 4·6	74 48·5	5146	40	45	50	56
Mărri, in Mărri . . *	33 51·0	73 22·7	6963	37·9	44·4	50·6	55·7

IV. Westliches Tíbet

	Breite.	Länge.	Höhe.	Jan.	Febr.	März.	April
Kánam, Kloster in Kanáur .	32	78½	9296	34	36	40·5	49·9
Spíti, Thal im westl. Tíbet	32 10	78	13000	19·2	18·7	24·5	40·9
Leh, Hauptstadt v. Ladák *	34 8·3	77 14·6	11532	20	26	36	44
Oestliche Umgebungen von Ladák							
Língti-Tódi-ju in Spíti .	32 9	78 12	11316	—	—	—	—
Mud, in Spíti	33 51·6	78 1·3	12421	—	—	—	—
Tsomoríri-Salzsee in Rúpchu	32 45·4	78 16·6	15130				
Skárdo, Hauptstadt von Balti	35 20·2	75 44·0	7255	32	39	45	51
Búshia in Khótan Turkistán	36 26	78 19	9310	—	—	—	—
Yárkand, Hauptstadt v. Turkistán	38 10	74 0	4200	—	—	—	—

Márri, im nordwestlichen Himálaya.

Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	D.J.F.	M.A.M.	J.J.A.	S.O.N.	Jahr.
70·8	72·7	75·2	78·1	70·8	58·9	55·6	—	—	—	75·3	61·8	
79	85·7	78·2	76	75	67·6	60·6	53·7	52·9	70·0	80·0	67·4	67·6
(70)	76·2	75·3	70·7	65·6	56·8	(54)	(45)	(43·7)	(60·6)	74·1	(58.8)	(59·3)
49	54	63	60	52	46	37	27	29	46·6	59	45	44·7
60	70	73	71	63	57	54	42	42·3	55·3	71·3	58	56·8
63·3	71·1	67.7	65·9	67	60·2	49·6	43·2	41·8	56·5	68·2	58·9	56·4

und Turkistán.

Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	D.J.F.	M.A.M.	J.J.A.	S.O.N.	Jahr.
59·8	66·3	69·2	67·7	63·9	56·2	43·9	37·3	35·8	50	67·7	54·8	52·1
49·0	59·5	63·6	58·6	55·5	40·1	22·8	14·3	17·4	38·1	60·6	39·5	39·4
50·1	56·2	66 4	65·2	56·5	39·5	34	21	22·3	43·4	62·6	46·3	43·7
—	70·4											
—	53·6											
—	49·8											
58	66	69	68	59	52½	43	33	35	51·3	67·6	51·5	51·1
—	—	—	—	—	—	—	—	(22)	(45)	(61)	(45)	(45)
—	—	—	—	—	—	—	—	(38)	(54)	(69)	(56)	(54)

Erläuterung der beiden Isothermentafeln.

In dem Profile zur Darstellung der Höhenisothermen versuchte ich zugleich einige der wesentlichsten Typen von Pässen, Thälern und Gipfeln anzudeuten; die Einzelnheiten, welche der angewandte Maassstab noch erlaubte, folgen sich, wie in der Liste die Stationen, von Osten und Süden nach Westen und Norden. Da die horizontale Dimension im Vergleiche zu den Höhenverhältnissen so sehr verkleinert werden musste, wären alle Gipfel steile, nicht mehr sich unterscheidende Nadeln geworden, hätte ich dieselben unmittelbar mit ihrer Basis in den Thälern verbunden; dieses wäre um so weniger hier zu vermeiden gewesen, weil auch die Höhendifferenzen zwischen den Gipfeln und den höchsten Thälern, selbst Pässen, absolut grösser sind als in den Alpen; in der Nähe des Monte Rosa-Gipfels, von 15223 engl. Fuss Höhe liegen Pässe von 11000 Fuss (altes Weissthor 11871, Theodulpass 11001 Fuss) in Hochasien sind selbst die höchsten Pässe wie der Ibigâminpass 20459, der Mustághpass 19019 Fuss, noch immer 8000 bis 9000 Fuss niederer als die höchsten Gipfel in ihren Umgebungen. Ich zog daher vor, 2 Contouren über einander zu stellen, wovon die erste die Ebenen, Vorberge, Pässe und Thäler, die zweite nur die vorzüglichsten der isolirten höchsten Gipfel darstellt. Die Höhenskala, also auch die Bedeutung der Gestalt der Isothermenlinien ist für beide Profile dieselbe. Die Linien sind hier[6]) nur für das Jahresmittel gezogen; auch den Typus der Jahreszeiten suchte ich durch Beschreibung zu erläutern.

---

6) Der Atlas der „Results" enthält diese Profile auch für die Jahreszeiten.

Um den Einfluss der Breite von jenem der Höhe zu trennen, war es nöthig, von der Temperatur im Niveau des Meeres als Basis auszugehen. Ganz besonders günstig war dabei der Umstand, dass bereits die geographische Gestaltung Indiens erlaubte, Isothermen zu ziehen, welche im Norwesten und Südosten Orte verbinden, die ausserhalb der Gebirgsmasse liegen und doch eine direkte Basis für die Temperatur im Niveau des Meeres in der Breite des Himálaya bieten.

In der kleinen Karte, welche auch die indischen Isothermen für das Mittel des Jahres enthält[7]), zeigt sich zugleich, dass zwei ganz verschiedene Systeme von Isothermen sich ergaben. In der nach Süden gerichteten Halbinsel finden wir eine der inselartig-begrenzten Zonen grösster Wärme, so extrem, wie wir sie längs des Wärmeaequators nur an wenigen Stellen der Erde wieder finden; nördlich von Centralindien, in der Depression, welche dem Fusse des Himálaya entlang, die Flussgebiete des Indus, Ganges und Brahmapútra verbindet, sehen wir bereits ungeachtet der geringen Höhe über dem Meere und der noch fast tropischen Breite eine mehr parallele Gestalt der Isothermen und jene Richtung der Linien von Nordwesten nach Südosten, welche sich als der allgemeine Typus auch noch viel weiter im Norden, in Centralasien, wiederholt. In Hindostán und Bengalen lässt sich auch, wie die specielle Vergleichung mit den Himálaya-Temperaturverhältnissen zeigen wird, eine Depression durch absteigende Luftströme erkennen.

Im Höhenprofile zeigt sich der Einfluss der Breite durch die Neigung der Linie, welche auf der rechten Seite

---

7) Eine ausführlichere Darstellung nebst Vergleich mit den thermischen Verhältnissen der Erde im Allgemeinen siehe Atlas der „Results", Meteorological Plates, Nr. II.

im Niveau des Meeres im Profile anfängt und gegen links ansteigend sich fortzieht. Die Formen der Isothermen des Profiles zeigen uns im Vergleiche mit dieser Linie die Unterschiede der Temperaturabnahme und sie erlauben zugleich, einige der wesentlichsten Ursachen dieser Unterschiede zu charakterisiren.

Einfluss des tropischen Tieflandes:
Erhöhung der Temperatur am südlichen Rande.

Längs der ganzen indischen Seite des Himálaya zeigt sich in den Vorbergen noch bis zu einer Höhe von 14000′ der Einfluss der Tropen durch das Vorherrschen einer vom Rande nach dem Inneren gerichteten schief aufsteigenden Luftströmung; zugleich wird dadurch die Lufttemperatur während des ganzen Jahres relativ zu warm. In den Höhenisothermen zeigt sich diess, indem sie in allen Jahreszeiten gegen den Südrand steigen. Nicht unähnlich ist auch am Südrande der Alpen gegen Italien die im allgemeinen etwas nach aufwärts gerichtete Gestalt der Höhen-Isothermen [8]).

Die Isotherme von 74° Fahrh. der Karte, welche für die Ausläufer des Himálaya die Basis zur Vergleichung der Temperatur im Meeresniveau bot, eignete sich um so mehr dazu, die verhältnissmässig langsame Abnahme erkennen zu lassen, weil sie unabhängig von den Himálayastationen aus Assám- und Pănjábstationen bestimmt wurde, und so auch unberührt von den absteigenden Luftströmen war, welche, wie wir sehen werden, die Stationen längs des Fusses des Himálaya in Hindostán und Bengalen etwas afficiren.

8) Vergl. Schlagintweit, Phys. Geogr. der Alpen. Vol. 1. Taf. 8.

Wie sich die relative Wärme des Randes mit der Höhe allmählig vermindert, sieht man an der Abweichung der Isothermen von der als gebrochenen Linie fortgezogenen Basis. Bis etwa zu 100 oder 120 engl. Meilen gegen das Innere sind die Abhänge der Ausläufer des Himálaya zu warm, und zwar wie die Zahlen der Tabellen zeigen, in allen Jahreszeiten, während in den Alpenstationen die Abhänge vorzugsweise im Winter durch das Abfliessen der erkalteten Luftmassen zu warm sind, aber im Sommer relativ zu kühl. Dass die warmen Luftströme so weit in das Innere sich fortziehen, ohne sich vielmehr als vertical aufsteigende Luftströme von der Oberfläche rascher zu entfernen, hängt zum Theile mit der allgemeinen Windesrichtung, aber wesentlich auch damit zusammen, dass absteigende Luftströme, welche durch die Thäler herabströmen, ihnen das Gleichgewicht halten.

Ueber Tíbet scheinen solche von Indien emporsteigende Strömungen, wenn sie überhaupt ihre bewegende Kraft dort nicht bereits verloren haben, in bedeutender Höhe sich fortzubewegen; selbst in Höhen von 18000 bis 20000 Fuss konnten wir keinen ähnlichen Einfluss auf die Windesrichtung erkennen. Auch die Alpen sind darin Himálaya ähnlich, dass in Folge der Stellung der Alpenketten die südlichen wärmeren Luftströmungen mehr mit den höhern Schichten der Atmosphäre sich mischen oder ihre bewegende Kraft verlieren, ehe sie längs der Oberfläche weiter nach Norden vordringen, aber da die europäischen Ketten so viel kleiner und auch die Breite des Gebirgslandes so viel geringer ist, ist auch der Effekt kein so consequenter.

Einfluss der grossen Stromgebiete und der tiefen Erosion:

Relative Kälte der Thäler während des ganzen Jahres (zugleich Mangel an Seeen und Wasserfällen), rasche Temperaturabnahme gegen Norden in den Ebenen am Fusse des Himálaya.

Die thermischen Verhältnisse weichen aber für die Thäler mit breiter Basis weit mehr von dem Typus ab, den sie uns in den Alpen und im allgemeinen in kleineren Gebirgen zeigen, wo sie im Sommer relativ zu warm, noch entschiedener im Winter relativ zu kalt sind. In Hochasien sind die riesigen Ausdehnungen der Stromgebiete zugleich die Ursache, dass Orte in weiten Thalbecken, wie Kathmándu in Nepál, Srinágger in Kashmír, Skárdo im Industhale in Tibet, das ganze Jahr hindurch, auch im Sommer, durch das locale Zusammenströmen kalter Luft aus den höheren Regionen, kälter sind als gleich hohe Orte auf Abhängen oder Gebirgsrücken.

Auch die überraschende tiefe Erosion der Flussthäler trägt viel dazu bei. Sie übt einen lokalen Einfluss aus auf die Feuchtigkeitsverhältnisse des Bodens und das Clima im Allgemeinen, und hat auch eine so wesentliche Modification der thermischen Verhältnisse der Atmosphäre zur Folge [9]), dass sie nicht nur für die geologischen, sondern auch für viele physikalische Verhältnisse besondere Berücksichtigung verdient. In den Alpen z. B., sind Erosionen von 500 bis 600 Fuss schon ungewöhnliche, im

9) Die tief eingeschnittenen Barranken der Cordilleren lassen ähnlichen Einfluss vermuthen, obwohl geringeren, weil dort jene grösseren Eis- und Gletscher- bedeckten Flächen fehlen, welche im Himálaya und in Tibet in den Hochregionen ungeachtet der suptropischen Breite überall so häufig sind.

Himálaya ist die mittlere Tiefe wenigstens gleich 1200 Fuss zu setzen, und viele Stellen, wo geringere Widerstandsfähigkeit des Gesteines es begünstigt, sind noch viel tiefer eingeschnitten. Ueberdiess ist es eine bisher, wie ich glaube, noch nie als solche bezeichnete Folge dieses allgemeinen tiefen Einschneidens in die Thalsohlen, dass man im Himálaya so viele Stellen findet, die sich zwar durch die Gestalt des Bodens, selten zugleich durch etwas grössere Bodenfeuchtigkeit[10]), als Becken früherer Seen erkennen lassen, die aber mit sehr vereinzelten Ausnahmen durch das Fortschreiten der Erosion, nämlich durch das Tieferlegen des Ausflusses, längst entleert sind. Als noch vorhandene Seen des Himálaya dürfte etwa nur jener bei Nainitál, und der Chumárse[11]) und Vúlersee, diese in der Nähe von Srinagger, der Hauptstadt von Kashmír, Erwähnung verdienen. Auch in Tíbet sind die Seen, mit Ausnahme einer verhältnissmässig geringen Zahl entleert, und die wenigen, die sich noch erhalten haben, sind salzig — durch Austrocknen, dessen Fortschreiten noch jetzt sich erkennen lässt, und dessen Beginnen damit zusammenfällt, dass in den Umgebungen dieser Seen viele andere Stellen allmählig ihrer früheren Wasserdecken beraubt worden sind.

Noch eines anderen Umstandes muss hier zur Vervollständigung des orographischen Bildes gedacht werden, dass — keine Wasserfälle existiren. Auch diess lässt sich hier als die Folge der gewaltigen Erosion durch das Zusammenströmen von Wassermassen aus so grossen Flächen erkennen; im Himálaya wird ihre Wirkung noch durch die Re-

---

10) Auch die Torfbildungen in den analogen Becken der Alpen fehlen in Hochasien.

11) Siehe Tafel 18 des Atlas der „Results": Panorama of the Lake and Gardens near Srinagger.

genmenge erhöht, die zugleich auf die Periode weniger Monate beschränkt ist [12]).

Von den Wasserfällen, die früher so wenig als die Seeen fehlten, sind überall zahlreiche Spuren in der Form der Flussbette nachzuweisen, aber die Mündungen der kleineren Flüsse, die sonst am häufigsten die Wasserfälle zeigen, sind jetzt zu Stromschnellen geworden.

Je tiefer und gleichförmiger die Thäler durch die Erosion eingeschnitten sind, desto mehr muss ihre Form die Anhäufung kalter Luft in denselben begünstigen.

Eine Untersuchung der indischen Stationen längs des Himálaya, in Bengálen, Hindostán und im Pănjáb, zeigt, wenn wir ihre topographische Lage in Beziehung auf die Mündung der grossen Flussthäler damit verbinden, dass diese absteigenden Luftströme auch hier, wenigstens in der Tarài und nahe dem Gebirgsrande, die Atmosphäre etwas abkühlen; aber fast scheint diess nur in sehr geringem Grade der Fall zu sein, denn ihr lokaler Einfluss wird dadurch sehr geschwächt, dass Passate mit so grosser Regelmässigkeit und Stärke den einen Theil des Jahres thalaufwärts, den anderen thalabwärts ziehen.

Vergleicht man dagegen über ein grösseres Terrain die Isothermen von 80° bis 75° F., welche längs des Himálaya-Randes hinlaufen, so fällt auf, wie rasch hier zwischen 80° und 87° Länge östlich von Greenwich, die Temperatur gegen Norden abnimmt, woran die absteigen-

---

12) Das Maximum von Regenmenge in kleineren Gebirgen, zugleich die absolut grösste, die bis jetzt überhaupt auf der Erde bekannt, ist jene am Südrande der Khássiagebirge, wo das Mittel für Cherrapúnji 610 engl. Zoll überschreitet. Dessenungeachtet ist dort in Folge der so bedeutend kleineren Flächen der Stromgebiete die Erosion nicht so stark als man erwarten sollte; auch Wasserfälle sind dort nicht selten.

den Luftströme des Himálaya den wesentlichsten Antheil haben.

Die Alpen schon, wie Dove jüngst sehr treffend nachgewiesen hat, zeigen einen ähnlichen Einfluss gegen Süden [13]).

Dass nördlich von Central- und Süd-Indien die Temperatur rascher abnimmt, als sie innerhalb der Zone sich ändert, die hier von der Isotherme von 80° Fahrenh. umschlossen, inselartig den Wärmeäquator umgiebt, würde noch nicht den Einfluss des Himálaya als erkältende Ursache erkennen lassen, da ja auch in Hochasien und von dort weiter nach Norden die Temperaturabnahme mit der Breite rascher ist; aber darin lässt sich hier der Einfluss des Himálaya erkennen, dass bei gleicher und selbst grösserer Breite die Temperaturabnahme gegen Norden im Pănjáb weit langsamer ist als in Hindostán. In der Nähe des Pănjáb sind die zunächst folgenden Theile des Himálaya nicht so hoch und die Fläche, über welche ihr abkühlender Einfluss sich auszubreiten hat, ist eine weit grössere, dort ist auch der Effekt unmerklich. Am bedeutendsten dagegen wird er, was ihn zugleich am besten als vom Himálaya ausgehend charakterisirt, wo die absteigenden Luftströme im Südosten von Hindostán zwischen dem Fusse des Himálaya und des Barérplateau eingeschlossen sind. Weiter östlich dagegen, im Ganges- und Brahmapútra-Delta treten die Isothermen wieder weiter auseinander.

An dem Rande des Profiles gegen Turkistán sehen wir ein Sinken der Linien; aber verglichen mit dem nothwendigen Einflusse der Breite ist keine relative Depression der Temperatur am Rande anzunehmen; die Form der Linien hat vielmehr, wie wir sehen werden, ihren Grund sowohl in der relativen Wärme im Innern, die sich in einiger Entfernung vom Rande bereits bemerkbar macht,

---

13) Berl. Geogr. Ges. März 1865.

als auch in der plateauartigen Gestaltung des Terrains zwischen dem Künlün und Sayanchán, wodurch auch die Basis, mit der wir sie vergleichen müssen, etwas zu warm wird.

Modification durch die Ausdehnung und Grösse der Erhebung:

Relative Zunahme der Temperatur im centralen Hochasien und in Turkistán. Einfluss der Massenerhebung im Gegensatze zu isolirten Gipfeln. Absolute Vermehrung der Wärmeentwicklung durch Terrainunebenheiten im Gegensatze zu Flächen.

Aus dem Profile der Höhenisothermen tritt uns auch eine Vermehrung der Wärme entgegen, wenn wir dem Laufe der Linien durch die centralen Theile, durch Tíbet folgen, und besonders deutlich zeigt sie sich auch als rasche Abnahme am Rande im Künlün, wo nicht mehr wie im südlichen Rande des Himálaya nach dem Inneren gerichtete Luftströmungen andere lokale Modificationen veranlassen.

Bereits in den Alpen hatte ich Gelegenheit, Aehnliches zu erkennen [14]), und ich hatte nicht unterlassen, durch die Combinationen, die sich zur Berechnung der Temperaturabnahme boten, dieses Resultat um so sorgfältiger auch hier zu prüfen, da es ein so unerwartetes gewesen. Das Material der neuen Daten eignete sich hiezu sowohl durch die Ausdehnung, über die es sich erstreckt, als auch dadurch, dass es in einer von den Alpen wesentlich verschiedenen klimatischen Zone gelegen ist. Das Resultat in Beziehung auf den Einfluss der Massenerhebung war auch hier dasselbe; ja wie es die Höhenisothermen — ungeachtet der Breitendifferenz zwischen dem indischen und centralasiatischen Rande des Profiles — auf das Bestimmteste erkennen lassen, zeigt sich hier den Grössenverhältnissen und dem

14) Schlagintweit, Physical. Geog. der Alpen. Bd. I. p. 378—380.

höheren Sonnenstande entsprechend viel deutlicher als in den centralen Alpen das Steigen der Isothermen im Inneren von Tibet, wo in gleicher Höhe noch weit mehr Gebirgsmasse der Insolation ausgesetzt ist, als diess im Himálaya und im Künlun der Fall ist. Noch bis 15000, selbst 18000 Fuss liess sich diess bestimmt erkennen[15]).

Im Verhältnisse zu den Dimensionen der Erde ist die Höhe der Gebirge so klein, dass nicht die etwas veränderte Entfernung vom Mittelpunkte von bemerkbarem Einflusse sein kann (15000 engl. Fuss über dem Meere wären etwa 1/1400 des Erdradius[16])); es zeigt sich diess in nicht unähnlicher Weise, wo die Höhe der niedersten Thalsohlen ausgedehnter Gebirge 8000 bis 9000 Fuss beträgt, obwohl hier wegen der bereits beträchtlichen Verdünnung der Atmosphäre der Verlurst durch Strahlung sehr viel grösser wird, und diess ist es besonders, wodurch solche Gebirge eine Beeinträchtigung der resultirenden Erwärmung der Erde werden[17]).

15) Ueber die Veränderung des Ganges der Temperatur in der freien Atmosphäre gab ich bereits verschiedene Daten Phys. Geogr. der Alpen vol. 2. p. 409.

16) Es ist nach Bessel (Astron. Nachr. 1841 vol. 19 p. 97—116 die halbe grosse Axe der Erde 3272077,'14, die halbe kleine 3261139'33.

17) Auch die Schneedecke in den höhern Regionen trägt etwas dazu bei, doch kann der Einfluss besonders in den geringern Breiten Hochasiens kein bedeutender sein, wenn man bedenkt, dass die Schnee-Regionen selbst in der Breite der Alpen einen so kleinen Theil der Gesammtoberfläche betragen. — Die Schnee- und Eisfläche hatte sich für die Alpen zu 55—60 deutschen Quadratmeilen auf einer Basis von 3500 bis 4000 Quadratmeilen, also zu etwa 1/65 ergeben. Schlagintweit phys. Geogr. der Alpen vol. 2, p. 509. Die entsprechenden Daten über Firne und Gletscher aus dem Himálaya habe ich noch nicht im einzelnen bearbeiten können, doch schon die allgemeinste Vergleichung zeigt, dass dort die Ausdehnung im Verhältnisse zu der bedeutenden Fläche eine weit geringere ist.

Dagegen wo über grosse Strecken eine nicht bedeutende aber sehr undulirte Erhebung den Boden bedeckt, ist selbst die absolute Wärmeentwicklung durch Insolation bis zu einer gewissen Höhe grösser, als sie auf Flächen [18]) im Niveau des Meeres sein würde, wie diess auch die Stationen in Centralindien gezeigt hatten [19]).

In den Tropen machen sich solche Modifikationen weit deutlicher fühlbar als in geringeren Breiten, doch auch für die Vermehrung der Wärmeentwicklung auf der Gesammtoberfläche der Erde bleibt der Umstand nicht unwichtig, dass die Oberfläche der meisten Continente und Inseln vorherrschend von kleinen Erhebungen bedeckt ist und dass auch in vielen der grossen Gebirge die bedeutende Massenerhebung derselben wenigstens zum Theile den

---

18) Auch experimentell lässt sich diess direkt beweisen; in den heissen Climaten weit leichter als in unseren Breiten, weil dort die Wirkung der Besonnung, also auch die Differenz bei veränderten Bedingungen um so grösser ist. Es zeigte sich diess z. B. sehr deutlich, wenn eine reliefartig bearbeitete und eine glatte Steinplatte, aber beide gleich in Substanz, Farbe, Volumen etc., der Besonnung ausgesetzt wurden; die erzeugte Wärme wurde durch die Temperaturveränderung verglichen, die jede derselben in einem gleichen Volumen Wassers hervorbrachte. Bei diesen Versuchen, zu Ambála, ebenso wie bei jenen über den täglichen Gang der Temperatur etc. (Sitzungsber. der Berl. Akad. für 1863, p. 201) hatte Dr. Tritton die Güte, mir die Ausführung freundlichst zu erleichtern.

19) Im Dékhan in Centralindien beträgt die Höhe für 1° F. Abnahme 580 engl. Fuss, da hier die Höhenunterschiede sehr gering und die Erhebung eine sehr ausgedehnte ist. In den höheren und mehr isolirten Gebirgen von Südindien und den indischen Inseln wird dagegen die Temperaturabnahme eine sehr rasche. Ich erhielt in den Nílgiris und im südlichen Indien 1° F. Abnahme für 290 engl. Fuss Höhenunterschied, in Ceylon und dem indischen Archipel für 280 Fuss. Numerical Elements of Indian Meteor. Trans. Roy. Soc. 1863 p. 538, u. s. w. im Auszuge Sitzungsberichte d. k. b. Akad. 1863 p. 338.

Wärmeverlurst in Folge lebhafterer Strahlung, Berührung mit Wind von kälterer Temperatur [20]) etc. ersetzt.

Um die Analyse des Profiles der Höhenisothermen zu vollenden, sei noch erwähnt, dass auch in Turkistán der Einfluss der Massenerhebung auf die Erhöhung der Temperatur sich bemerkbar macht durch das Vorhandensein der 3000 bis 4000 Fuss hohen Thalsohle, welche die Gebirgskette des Künlün im Süden von jener des Sayanchán im Norden trennt. Bei 4200 Fuss und 38° N. Br. fällt dort das Jahresmittel kaum unter 54° F., was selbst bei 420 Fuss für 1° F. Temperaturabnahme 64° F. im Meeresniveau erreichen würde, während die Berechnung der Isothermen für die Basis aus den Umgebungen östlich und westlich den Werth nur zu 59 bis 60° im Mittel ergiebt, eine Wärmevermehrung, welche die Verminderung im Süden des Himálaya an Grösse mehr als erreicht.

Die relative Wärmeentwicklung, die in der Mitte Hochasiens durch die Bodengestaltung begünstigt wird, scheint so nach Norden sich vorzüglich fühlbar zu machen, aber in vertikaler Richtung die Erhebung der bedeutendsten Gipfel nicht zu überschreiten; analog den vorherrschenden Bewegungen der Atmosphäre wird sie mehr in horizontaler Richtung ausgebreitet, ohne sich zu rasch nach den höheren Regionen zu verlieren. Hohe vereinzelte Berge haben wir stets nur wenig von den Mittelwerthen abweichend gefunden, welche sich hier für das gesammte Gebirgsterrain ergaben, Temperaturen, die bei etwas bewegter Atmosphäre zugleich als jene der freien Atmosphäre in diesen Breiten betrachtet werden konnten.

Die Beobachtungen bei Luftballonfahrten, besonders

20) Eine specielle Zusammenstellung der Bedingungen der Wärmeabnahme mit der Höhe versuchte ich Phys. Geog. der Alpen vol. 1. p. 331—334 zu geben.

jene von Glaisher, die mit so verschiedenartigen und sorgfältigen Experimenten verbunden waren, ergaben im allgemeinen für die Temperaturabnahme von Europa, dass sie in Höhen von 6000 bis 8000 Fuss rascher ist als im Inneren der Alpen; in grösseren Höhen waren die Abweichungen theils verschwunden, theils sind sie klein und unregelmässig wechselnd gefunden worden.

Tabelle der Höhenisothermen und der Temperaturabnahme in Hochasien[21]).

Temp. Fahr.	Himálaya-Rand gegen Indien. Höhe	Diff.	Himálaya, Südabfall der Kette. Höhe	Diff.	Westl. Tibet, Nordabfall des Himálaya, Karakorúm. Höhe	Diff.	Künlün, Nord- und Südabfall im Mittel. Höhe	Diff.	Temp. Fahr.
75½	0								75½
70	2200	400	0						70
65	4200	400	1950	390					65
60	6200	400	3950	400					60
55	8200	400	6000	410	7000		3400		55
50	10100	380	8050	410	9000	400	5100	340	50
45	11900	360	10100	410	11000	400	6800	340	45
40	13700	360	12150	410	13000	400	8500	340	40
35	15500	360	14200	410	15000	400	10550	410	35
30	17300	360	16250	410	17000	400	12600	410	30
25	19100	360	18300	410	18900	380	14650	410	25
20			20350	410	20800	380	16600	390	20
15			22400	410	22650	370	18550	390	15
10			24400	400	24500	370			10
5			26400	400	26300	360			5
0			28400	400	28100	360			0

21) Vergl. die graph. Darstellung auf der Tafel der Profile.

Der Mittelwerth der Temperaturabnahme, wenn aus all diesen einzelnen Zahlen abgeleitet, konnte so am gleichmässigsten mit der Gestaltung des Terrains und mit der Häufigkeit des Vorkommens der verschiedenen Höhenstufen verbunden werden.

Es ergiebt sich für Hochasien als allgemeines Jahresmittel der Temperaturabnahme . . . . . . 390 engl. Fuss für 1° Fahrh.

Auf die einzelnen Theile bezogen, waren die Mittelwerthe der Temperaturabnahme für den Himálaya und Tíbet 400 und 385 Fuss für 1° Fahr., Werthe, die auch innerhalb der einzelnen Gruppen je nach der Bodengestaltung wechseln; für den Künlün 380 Fuss für 1° Fahr. In den Alpen erreicht die Abnahme nur 320 Fuss[22]).

Vergleich der Isothermen mit der Schneelinie, mit der Grenze von Culturen und bewohnten Orten.

Um das Bild der thermischen Verhältnisse zu vervollständigen, seien hier noch einige der für die physikalische Geographie charakteristischen Höhengrenzen erwähnt. Obgleich dieselben nicht von Temperatur allein bedingt sind, bieten sie doch für die Vergleichung mit den Jahresisothermen ebenfalls manche Anhaltspunkte.

Die Schneegrenze ist in dieser Beziehung besonders wichtig. Die meteorologischen Bedingungen, welche auf dieselbe modificirend einwirken, sind Temperatur der Luft und Insolation, sowie Menge und Vertheilung des atmosphärischen Niederschlages; die Vertheilung ist dadurch so

22) Für 1° C. 540 par. Fuss. Phys. Geogr. der Alpen. Vol I. p. 334—370.

wichtig, dass Sommerregen selbst bis zu bedeutenden Höhen viel zur Verminderung der sich anhäufenden Schneemassen beitragen können; im Himálaya, sowie in jenen Theilen der Alpen, wo Sommerregen vorherrschen, lässt sich diess oft beobachten. Topographische Verhältnisse können ebenfalls Unterschiede bedingen, wie diess in ungewöhnlichem Maasse ein Vergleich der beiden Abhänge des Himálaya und der Gebirgsketten nördlich davon erkennen lässt. „Abhang" bezeichne hier die allgemeine Senkung, vom Hauptkamm ausgehend. Auch die „Exposition", am meisten jene nach Süden und Norden, ist von Einfluss auf die Schneehöhe; bei der Ableitung von mittleren Werthen jedoch kann sie unberücksichtigt bleiben, da Daten in genügender Anzahl sich gegenseitig das Gleichgewicht halten. Im allgemeinen ist Einfluss der Exposition, in der nördlichen Hemisphäre ein Steigen auf der Südseite und Fallen auf der Nordseite etc., überall derselbe (auch im Himálaya); nur die Grösse des Unterschiedes zwischen Nord- und Süd-Exposition bleibt nicht die gleiche.

Die Bestimmung der Schneegrenze im Himálaya war anfangs vielfach angegriffen und wenigstens ihre allgemeine Geltung für die ganze Kette bezweifelt worden, als sich das Resultat ergab, dass im Himálaya der Südabhang die Schneegrenze niederer hat als der Nordabhang, was jetzt durch eine grosse Anzahl von direkten Bestimmungen hinlänglich bestätigt ist.

Dagegen zeigte die Zusammenstellung mit den thermischen Verhältnissen, die ich hier das erste Mal in der Lage war, mit Benützung von Höhenisothermen für Jahresmittel und die Jahreszeiten ausführen zu können, dass, verglichen mit anderen Zonen gleicher Breite, nicht der Südabhang des Himálaya das ungewöhnliche ist, sondern der Nordabhang desselben und die anderen Gebirgsketten von Tibet. Ein unerwartetes Resultat, besonders wenn man der ungeheuren

Regenmenge gedenkt, die man bisher, allerdings nur von den Himálaya-Gesundheitsstationen in Höhen von 7000 bis 8000 Fuss und nahe dem Rande kannte. Doch für die Schneegrenze ist zu berücksichtigen, dass ich auf der Kette in einiger Entfernung vom südlichen Rande und in einiger Höhe die Schneemenge, welche jährlich fällt, eine bereits ungleich geringere fand, ungeachtet des Umstandes, dass der Kamm der Himálayakette eine scharfe Grenze des „feuchten und des trockenen" Klimas bildet.

Ehe ich auf nähere Vergleichungen eingehe, seien hier die wesentlichsten numerischen Elemente zusammengestellt.

Die Höhe der Schneegrenze beträgt:

1a) Himálaya-Südabhang, indische Seite der Kette (Breite von Bhután bis Kashmír, $27\frac{1}{2}^{\circ}$ bis $34\frac{1}{2}^{\circ}$ N.) bei einem Jahresmittel der Lufttemperatur von 33° Fahrh. — 16200′;

1b) Himálaya-Nordabhang, tíbetanische Seite der Kette bei 27° Fahr. — 18600′

2) Karakorúmkette in Tíbet von 28° bis 36° N. Br., im Mittel, bei 25° Fahr. Jahrestemperatur — 19100′

Im Karakorúm hat die Exposition einen sehr grossen Einfluss; auf den Nordseiten ist die Schneegrenze gewöhnlich 18600′, auf den Südseiten reicht sie im Mittel bis 19600′; die Bestimmungen sind auf Messungen im westlichen Tíbet basirt. Auch die beiden „Abhänge" unterscheiden sich, aber wenig.

3) Kette des Künlün, von Westen nach Osten streichend, in einer Breite von 36 bis $36\frac{1}{2}^{\circ}$; südliche Seite, Abhang gegen die Kette

des Karakorúm gerichtet, bei 26° Fahr. Jahresmittel 15800'
nördliche Seite, Abhang gegen Turkistán bei 26° Fahr. 15100'[23])

Die Bedeutung dieser Differenzen lässt sich am besten erkennen, wenn wir damit die Schneelinie in anderen Gebirgsketten vergleichen, besonders jene in den tropischen Anden Amerikas.

Es ergab sich in der nördlichen Hemisphäre für die Anden von Mexiko[24]) bei 19° N. Breite 14970'

In der südlichen Hemisphäre[25]) für die Anden von Quito 15700'

Bei 1° N. Breite in mittlerer Lufttemperatur von 34 bis 35° Fahr.[26]) in den östlichen Anden von Bolivia bei 14 bis 16° S. Breite 15900'

---

23) Etwas westlicher, am Hindukúsh bei 35½° Breite, giebt Wood, Personal narrative etc. 1841, 365, bei den Quellen des Oxus die Höhe der Schneegrenze = 13000', was zugleich wieder auf eine bedeutende Vermehrung der atmosphärischen Niederschläge schliessen lässt. Auch im westlichsten Tibet, in Bálti sinkt die Schneegrenze ziemlich rasch, indem auch hier die Feuchtigkeit bereits wesentlich zugenommen hat. In Hazóra, nordöstlich von Naugáum (Breite 35°11 N., Länge östl. v. Greenw. 75°5') hatte mein Bruder Adolph 1856 die Schneegrenze im Mittel zu 15600' gefunden; allerdings bereits gegen Ende Septembers, doch war weder Regen in den Thälern noch frischer Schnee auf den Abhängen beobachtet worden. Besonders auffallend war auch gerade hiedurch der Unterschied, je nach der Exposition geworden. In Nordexposition war die Höhe der Schneegrenze 14800', in Südexposition 16400', also 1600' Differenz.

24) Humboldt Centralasien 1847 II. S. 169. Aehnlich wurde sie in den Gebirgen von Abyssinien bei 13° n. Br. gefunden; Rüppel Reise in Abyssinien I. 414; II. 448.

25) Nach Humboldt und Pentland. Humboldts Centralasien vol. II. 165, 177, 213.

26) Nach Humboldt's Fragments de Géologie et de Climatologie asiatique II, 581.

In den westlichen Anden von Bolivia von
16 bis 18° S. Breite 18500′

Einzelne Theile, wie die Umgebungen von Paachata scheinen, analog den schneefreiesten Stellen der Karakorúmkette, erst bei 20000 Fuss eine allgemeine Schneedecke erkennen zu lassen.

In den Alpen erhielt ich mit meinem Bruder Adolph[27]) bei einer mittleren Breite von 46½° N. und einer Jahrestemperatur von 24°, 8 Fahr.
für die Südabhänge 9200′
Nordabhänge 9100′

Die Extreme in den Umgebungen des Mont Blanc und Monte Rosa erreichten 9800′

In Norwegen sind die entsprechenden Werthe nach L. v. Buch[28]), bei 61° N. Breite, 24° Fahr. und Höhen von 5240 bis 5590′

Bei dem Zusammenfassen dieser verschiedenen Daten ergiebt sich zunächst für den Himálaya auf der Indien zugekehrten Seite, seinem Südabhange, dass die Schneegrenze zwar etwas tiefer genannt werden kann, als für Asien dieser Breite entspräche, aber dass die amerikanischen Tropen[29]) (mit Ausnahme der trockenen westlichen Anden von Bolivia)

---

27) Schlagintweit. Phys. Geogr. der Alpen vol. I, 379, vol. II, 594.

28) Buch, Gilb. Ann., XXV, 321.

29) In den tropischen Theilen von Indien giebt es keine Gebirge, welche bis zur Schneegrenze emporsteigen.

Die Jahresisotherme schwankt an der Schneegrenze zwischen 34·7° Fahr. am Aequator und 19·8° Fahr. am Polarkreise. Die Wärme, bis zu welcher die Schneegrenze herabsteigt, ist somit nicht in den höheren Breiten die grössere, sondern in den Tropen und zwar desswegen, weil die absolute Menge des Niederschlages, die wegschmelzen muss, in den tropischen Regionen die grössere ist.

die Schneegrenze auch in geringen Breiten noch tiefer haben[80]).

In Beziehung auf die Temperatur der Jahresisotherme[81]) ist hervorzuheben, dass dieselbe bei der Schneegrenze am Südabhange des Himálaya nur wenig, etwa 1° F., wärmer ist, als überhaupt für die Breite von 27½ bis 34° N. sich berechnet. Als desto abweichender von den mittleren Werthen in der entsprechenden Breite tritt uns die absolute Höhe der Schneegrenze und die coincidirende Isotherme entgegen, wenn wir den nördlichen tibetischen Abhang des Himálaya und die beiden Seiten der Karakorúmkette betrachten.

In den Umgebungen des Karakorúmpasses, obwohl in einer Breite von 35¾° N. begegneten wir an vielen einzelnen Stellen Schneegrenzen von nahe 20000 Fuss, zu-

---

80) Vergl. Durocher's Berechnungen, Annales de chem. et de phys., XIX, p. 1. Er erhielt folgende Einsenkungen für 1 Breitenminute in Metern.

Breitenzone	Einsenkung
°	m.
0 —10	0·000
10 —20	0·358
20 —70	1·173
70 —74½	8·259
74½—80	0·857

Obwohl von manchen der vorhandenen einzelnen Daten wesentlich abweichend, lassen auch diese Zahlen, auf mittlere Werthe angewandt, erkennen, dass das Exceptionelle der Schneegrenzen in Hochasien nicht am Südabhange des Himálaya zu suchen ist.

81) Die Veränderungen in der Verbindung der Monat-Isothermen und der monatlichen Schneehöhe sind nicht weniger bedeutend als in den Alpen; ohne schon hier auf die Details für Hochasien eingehen zu können, darf ich wohl zunächst als Analogie die Resultate erwähnen, die sich für die Alpen ergeben hatten. Phys. Geogr. vol. I, p. 359.

nächst die Folge des geringen atmosphärischen Niederschlages[32]). In noch grösseren Höhen würden wir besonders in den plateauartigen Umgebungen des 28278′ hohen Dápsang-Gipfel[33]) auschliesslich schneefreien Wüsten und kahlen Felsenwänden begegnen, wenn nicht überdiess jener Umstand als dem weiteren Herabreichen der Schneegrenze günstig zu nennen wäre, dass der Niederschlag wenigstens während der kalten Jahreszeit fällt; die Wirkung der Besonnung bei der geringen Wolkenmenge ist im Sommer intensiver als der Breite entspräche, aber der Wärmeverlurst durch Strahlung besonders während der Nacht ist ebenfalls sehr bedeutend. In den Anden von Amerika sind solche extreme Schneehöhen, wo sie sich zeigen, auf viel kleinere Gebiete beschränkt; in Beziehung auf die mittleren Werthe ist die Schneehöhe der Karakorúmkette als die absolut-höchste der Erde zu betrachten, aber sie ist noch nicht jene, die mit der niedersten Isotherme zusammenfällt.

Der Unterschied zwischen dem Südabhange (nach Tíbet zu) und dem Nordabhange (nach dem Künlüngebirge zu) ist nicht allein als Funktion der Lage gegen den Horizont zu betrachten, auch die Menge des Niederschlages hat daran einigen Antheil; auf dem Nordabhange fällt bereits während des Sommers etwas Schnee bis zu Höhen von 18000 Fuss; aber Regen dürfte wohl selten beobachtet werden.

---

32) Im Himálaya, Südabdachung, erreicht die Menge des Niederschlages in den Umgebungen von Darjíling über 120 Zoll in der Nähe der Schneegrenze gegen 40 Zoll, in den Alpen 20, in Karakorúm etwa 4, im Künlün gegen 10.

33) Es ist diess der zweithöchste Gipfel der Erde, nur vom Gaurisánkar, weit östlich davon, überragt.

Gaurisánkar in Nepál: N. Br. 27°59′3. Länge östl. Greenw. 86 54′7. Höhe 29,003′.

Dápsang in Núbra: N. Br. 35°28′. Länge östl. Greenw. 77°10′ Höhe 28,278′.

Etwas verschieden noch sind die Verhältnisse in Künlün; Sommerniederschläge, auch in der Form von Regen sind bereits ziemlich häufig; hier tragen also auch diese bisweilen dazu bei, die Schneemenge zu vermindern, und da überdiess, verglichen mit mittleren Verhältnissen der Summe der Niederschläge nicht sehr bedeutend ist, etwa 14 bis 15 Zoll in den am günstigsten gelegenen Thälern, geschieht es, dass gerade hier die Schneegrenze zwar bereits der Breite wegen ziemlich tief ist, 15100 bis 15800 Fuss, aber mit den Isothermen von 23° Fahr. bis 25° Fahr. zusammenfällt; was sich erst bei 61° nördlicher Breite in Norwegen wiederholt; für die tropische und subtropische Zone bleibt diess die absolut-kälteste Schneegrenze, die wir bis jetzt kennen[34]).

Auch für die einzelnen Jahreszeiten dürfte eine Zusammenstellung der mittleren Schneehöhe mit den Höhenisothermen nicht ohne Interesse sein, obwohl sich dieselbe nicht so bestimmt definiren lässt als die extreme Schneegrenze, wie sie gewöhnlich gemeint ist, d. h. der höchste Stand derselben während des ganzen Jahres: ich verstehe hier unter mittlerer Schneehöhe die Linie, welche wenigstens während 45 Tagen aus den 90 Tagen der betreffenden Jahreszeit mit Schnee bedeckt ist, was zugleich von der

34) Die Veränderungen der Schneegrenze in verschiedenen Breiten in Beziehung auf Höhen und ihre Verbindung mit den Isothermen, die ich oben durch einige Beispiele aus den Alpen und aus Norwegen vergleichend andeutete, hängt von dem Zusammenwirken verschiedener Umstände ab. Ich nenne darunter, ohne auf die Betheiligung derselben in den einzelnen Regionen hier eingehen zu können, die Verminderung der absoluten Menge des Niederschlages in höheren Breiten, sowie das Vorherrschen von Sommerregen und für einige Entfernung vom Meere den mehr extremen Charakter des Klimas in Beziehung auf heisse Sommer und kalte Winter.

Definition sich nur wenig unterscheiden würde, dass bis zu dieser Linie in der Mitte der betreffenden Jahreszeit noch der Schnee herabreicht.

Die Werthe, die ich erhielt[35]), sind folgende:

	Himálayakette Südabhang		Himálayakette Nordabhang		Karakorúm Mittel		Künlün[36]) Mittel	
	Höhe '	Temp. °	Höhe '	Temp. °	Höhe '	Temp. °	Höhe '	Temp. °
Dez. Jan. Febr.	9000	38	8500	32	8000	30	6500	32
März Apr. Mai	12500	40	14000	35	15000	32	12000	40
Juni Juli Aug.	16000	45	17000	43	18500	43	15000	47
Sept. Okt. Nov.	14000	35	15500	31	18400	25	12000[37])	40

Am wenigsten ändert sich die Höhe der Schneelinie am Südabhange des Himálaya; in den drei übrigen Gruppen sind die absoluten Höhen verschieden, die Aenderungen sowohl der Temperatur als der Schneelinie bleiben ziemlich dieselben. Nur im Karakórum rückt die Schneelinie langsamer herab, weil die neuen Schneefälle erst gegen Ende des Herbstes beginnen, und hohe Pässe, selbst der Karakorúmpass, 18345', auch im Winter nur eine dünne Schneedecke haben, so dass sie das ganze Jahr hindurch von Handelscaravanen überschritten werden[38]).

In Beziehung auf Vegetation sei nur noch der Grenze

35) Die numerischen Daten für die Höhenisothermen der Jahreszeiten und die graphischen Darstellungen sind im Atlas zum Vol. IV. der „Results" im Detail enthalten.

36) Dass im Künlün die Jahresisotherme die der Schneegrenze entspricht, kälter ist, als etwa auf den ersten Anblick der Schneelinien-Tabelle für die Jahreszeiten erwartet werden möchte, hängt damit zusammen, dass die Temperaturabnahme, besonders im Winter, eine etwas raschere ist.

37) Die Schneelinie fällt in dieser Jahreszeit sehr steil gegen die Ebenen von Turkistán von 15000 bis 10000 Fuss.

38) Andere Pässe der Karakorúmkette, wie z. B. der Sásserpass,

der Bäume gedacht, da überdiess das unmittelbare Vergleichen von Pflanzen und Thieren mit der Temperatur so wesentlich durch die Verschiedenheit des Organismus der Species beschränkt ist.

Die höchsten Bäume sind im Himálaya ebenfalls Coniferen, wie in den Alpen, unserer Zirbel verwandt. Noch in Gruppen, kleine Wälder bildend, steigen sie bis zu 11800 Fuss und zur Jahresisotherme von 45° F. empor. In Tíbet haben wir nirgends solche Wälder gefunden, auch einzelne Coniferen dürften nur selten vorkommen; hier sind Laubbäume, und zwar cultivirte, selbst Aprikosen, die höchsten Bäume, und diese erreichen bisweilen sehr bedeutende Höhen.

Als die höchste Cultur dieser Art, welche wohl auch die höchsten Laubbäume der Erde zeigen wird, sind die Pappeln (Populus euphrasica[39]) des Klostergartens von Mángnang zu nennen, in einer Höhe von 13460 Fuss, die mittlere Jahrestemperatur beträgt gegen 37° Fahr. In den Alpen zeigen Bäume, wie die Zirbeln von Rofen bei 6500′ und 31° Fahr. Jahrestemperatur, Beispiele der äussersten Grenze; vereinzelte Stämme kommen bisweilen noch 500′ höher vor.

Die höchsten beständig bewohnten Orte endlich, ungeachtet des Interesses, das sie für Cultur und Ethnographie bieten, lassen sich in klimatischer Beziehung am wenigsten vergleichen, da hier die Ertragsfähigkeit des Bodens und

---

17,752′ wo bedeutende Firn- und Gletschermassen angehäuft sind, können im Winter nicht passirt werden. Die Handelsstrasse von Yárkand nach Ladák umgeht dann den Sasserpass, indem sie im Winter dem Shayókflusse folgt. Auch von den Pässen von Tíbet nach Süden über den Himálaya ist keiner im Winter passirbar.

39) Eine Abbildung einer solchen Pappel zeigt die Ansicht des Klosters Himis 12,324′ (Atlas der Results, Tafel 16).

die socialen Verhältnisse von wesentlichem Einflusse sind; in Beziehung auf das Klima allein zeigen die Grenzen gegen die Pole, dass in Gebirgen die Abnahme der Temperatur noch nicht den gleichen Antheil an der Beschränkung der Bewohnbarkeit hat; dagegen tritt in den subtropischen Gebirgen, wo absolute Höhen so bedeutend sind, bereits die Verdünnung der Atmosphäre als ein wesentliches Element der Begrenzung ein, da z. B. bei 12500′ der Luftdruck von 30 engl. Zollen auf 19 gesunken ist.

In den äusseren Theilen des Himálaya sind Dörfer über 9000′ schon sehr selten, in den centralen Theilen kommen sie auch bei 11500 bis 11700 Fuss vor, Jahres-Temperatur 42° F., während in Tibet Chúshul bei 14400 Fuss das höchste permanent bewohnte Dorf war, welches ich in der Nähe des Salzsees Tsomognalarí fand, (Jahrestemp. ca. 37° Fahr.); aber in überraschender Aehnlichkeit mit unserem Alpenhospize des St. Bernhard bei 8114′ und 30·2° F. mittlerer Temperatur werden auch in Tíbet die letzten permanent bewohnten Dörfer noch bedeutend überragt von dem buddhistischem Kloster Hánle in Ladák, für dessen mittlere Jahrestemperatur bei 15117′ Höhe sich zwar noch 36° Fahr. ergab, während jedoch der Luftdruck nur $17\frac{1}{2}$″ beträgt[40]).

---

40) Gletscher — auf deren Grösse auch die Thalbildung so bedeutenden Einfluss hat — konnten nicht, ohne zu weit von dem Gegenstande abzuweichen, den ich hier als den wesentlichsten zu betrachten hatte, im Einzelnen mit den Temperaturverhältnissen verglichen werden; doch sind einige Extreme auf der Profiltafel bereits angegeben. Sie zeigen, dass dort, ungeachtet der hohen Schneegrenze auch in Tíbet, die tiefsten Gletscher relativ weit tiefer herabreichen als unser Grindelwald- oder Bosson-Gletscher zu Isothermen, wie wir sie bei Freiburg, Tegernsee, Benediktbeuern, finden, eine Art von Eiszeit noch heute, der auch, so weit erratische Blöcke oder Gletscherschliffe es bezeugen würden, keine andere vorausgegangen zu sein scheint. Näheres wird im vol. IV der „Results“, mitgetheilt werden.

Historische Classe.

Sitzung vom 18. März 1865.

Herr J. H. von Hefner-Alteneck hielt einen Vortrag
„Ueber die Entwicklung der Helmformen von der karolingischen Zeit bis in's 17. Jahrhundert",

wobei er in chronologischer Reihenfolge eine grosse Anzahl von Zeichnungen vorlegte, welche er in Museen des In- und Auslandes nach den Helmen der verschiedenen Perioden in Originalgrösse gefertigt hatte. Der Zweck, welchen er dabei verfolgte, war schon durch diesen einen Zweig einen Beleg zu geben, welche wichtige Hülfswissenschaft und welche Anhaltspunkte für die historische Forschung im Allgemeinen durch das Studium der Formenentwicklung in Kunst und Industrie aller Zeiten gewonnen werden kann und wie insbesondere die Fächer der Numismatik, Heraldik, Sphragistik an Einseitigkeit und Nutzlosigkeit leiden, wenn nicht gründliches Studium der Styl- und Geschmacks-Entwicklung, und insbesondere der Bewaffnung und der Kostüme damit verbunden werde.

Herr Hauptmann Würdinger zeigt und erörtert einen Plan der Schanzen von Wischelburg und verbindet damit die Andeutungen über das dortige Hadrianische Lager und die strategische Beschaffenheit des Donau-Dreiecks Abbach, Regensburg und Wischelburg.

Philosophisch-philologische Classe.

Nachtrag aus der Sitzung vom 5. Januar 1865.

Die Vorträge des Herrn Spengel:
„Aristotelische Studien (zweite Folge)",

sowie des Herrn E. von Schlagintweit:
„Die Könige von Tibet nach einem tibetischen Manuscript"

werden in den Abhandlungen der Classe erscheinen.

Oeffentliche Sitzung der Gesammt-Akademie
zur Feier des 106. Stiftungstages
am 28. März 1865.

Der Vorstand Herr Baron von Liebig eröffnete die Sitzung mit einer Rede

„Ueber Induction und Deduction".

Hierauf widmeten die Herren Classen-Secretäre den jüngst verstorbenen Mitgliedern folgende Erinnerungen:

a) Herr M. J. Müller, als Secretär der philos.-philol. Classe:

Franz Streber.

Eine Disciplin, die man von Leuten der grossen Welt häufig mit dem Titel der Micrologie abschätzend beurtheilen hört, die Numismatik, ist trotz ihres scheinbar kleinlichen Gegenstandes eine der wichtigsten Sparten gelehrter Forschung. Sie hängt mit Allem zusammen, was uns in dem Leben der Menschheit interessirt, und bringt, gewissenhaft betrieben, Licht in die dunkelsten Partieen verschiedener Gebiete des Wissens. Die Geschichte der Völker, Fürsten und grosser Männer, die Sitten, die Antiquitäten, die bürgerlichen und religiösen Anschauungen, Sprache und Kunst erhalten durch die Numismatik überraschende Aufklärungen und Erweiterungen. Einen Mann, der dieses interessante und schwierige Feld mit grosser Auszeichnung bebaute, haben wir im Laufe dieses akademischen Halbjahres verloren, Franz Streber, Professor der Archäologie und Numismatik an der hiesigen Universität und Conservator der

königl. Münzsammlung. Die ersten grössern Arbeiten, die er unternahm, und welche er, wie die meisten darauf folgenden, in den Denkschriften unserer Akademie niederlegte, beziehen sich auf griechische Numismatik. Die Abhandlung über mehrere griechische Münzen des bayerischen Cabinets, die bisher unrichtig oder mangelhaft selbst von bedeutenden Numismatikern bestimmt worden waren und von ihm nach gründlicher Untersuchung eine andere Stelle zugewiesen und eine richtigere Erklärung erhielten, ferner die Abhandlungen über die vielgedeuteten Münzen von Caulonia und über den Stier mit dem Menschengesicht auf den Münzen von Unteritalien und Sicilien, zeigen schon den Meister des Faches durch ausgebreitete Kenntnisse, Fleiss und Geschicklichkeit der Behandlung, Scharfsinn im Einnehmen neuer Standpunkte und Eroberung bisher nicht gekannter Resultate. Besonders anerkennenswerth ist die Sicherheit in der Führung schwieriger mythologischer Untersuchungen. Später trieb ihn sein Forschungseifer weiter in das dunkle Gebiet des deutschen Mittelalters, das er vermöge der genannten Eigenschaften eben so tüchtig und lichtbringend durchforschte. Dahin gehören seine Arbeiten über bisher meist unbekannte Münzen des Bischofs Gerhard in Würzburg, ferner über churmainzische Silberpfennige, über meist unbekannte zu Schmalkalden geprägte hennebergische und hessische Münzen, über böhmisch-pfälzische Silberpfennige, über die ältesten burggräflich-nürnbergischen ebenfalls bisher meist unbekannten Münzen (schon seine Jugendarbeit hatte sich mit der Genealogie der Burggrafen von Nürnberg beschäftigt), über die ältesten Münzen der Grafen von Hohenlohe, als ein Beitrag zu der Geschichte dieses Dynastengeschlechtes, über die ältesten in Koburg und Hildburghausen geschlagenen Münzen, über die ältesten in Salzburg geschlagenen Münzen, als Beitrag zur Geschichte des Herzogthums Kärnthen, in zwei Abtheilungen, worin zu-

erst die Münzen des Erzbischofs Hartwich, dann die der Könige und Herzoge erläutert werden, über einige Münzen der Fürst-Aebte von Fulda, über die ältesten Münzen der Grafen von Wertheim, endlich über die ältesten von den Wittelsbachern in der Oberpfalz geschlagenen Münzen und zwar von den Fürsten der pfalzgräflichen Linie, Rudolph I. und II., Rupert I. und II. und Rupert III.

Die Reihe dieser für die mittelalterliche deutsche Geschichte äusserst wichtigen und fruchtbringenden Erörterungen waren durch zwei der antiken Geschichte und Archäologie angehörigen Abhandlungen über die Mauern von Babylon und das Heiligthum des Bel daselbst und über die Vorhalle des salomonischen Tempels unterbrochen, an welche eine der Zeit nach spätere schätzbare Arbeit über die syracusanischen Stempelschneider anzureihen ist. Gegen das Ende seines Lebens hatte er sich auf ein neues Fach, das altkeltische Münzwesen geworfen, und beleuchtete es mit eben so reichen Kenntnissen und fleissiger Behandlung, wie das antike und mittelalterliche. Hieher gehört seine Abhandlung über eine gallische Silbermünze mit dem angeblichen Bilde eines Druiden, und besonders die grosse und ausführliche Denkschrift über die sogenannten Regenbogenschüsselchen, welche, wenn sie in der Untersuchung über die Heimath und in der Erklärung ihrer Typen, nicht den definitiven Abschluss und Aufschluss über dieses schwierige Problem geben sollte, doch jedenfalls das Verdienst, die Forschung um einen grossen Schritt weiter gefördert zu haben, in Anspruch nehmen darf. Die französische Akademie hat dieser, sowie schon der ersten Arbeit über die griechischen Münzen, den Preis zuerkannt. Wir haben die wissenschaftlichen Gaben unsers verstorbenen Collegen schon kurz charakterisirt; wir wollen, um das Gesammtbild abzuschliessen, nur hervorheben, dass er bei seiner ausgebreiteten Gelehrsamkeit und treffenden Combinationsgabe, seine

Arbeit immer im höchsten Grade ernstlich genommen und wie ein niederländischer Maler, bis in das kleinste Detail mit beinahe ängstlicher Gewissenhaftigkeit ausgeführt hat. Sein Scharfsinn beschäftigte sich nicht nur in der Aufstellung neuer Resultate, sondern auch in der fruchtbaren Auffindung aller möglichen Widerreden und Einwendungen, die man ihm von irgend einer Seite aus entgegenstellen könnte, um sie dann mit erschöpfender Widerlegung zurück zu schlagen.

---

b) Herr von Martius, als Secretär der math.-phys. Classe:

Ludolf Christian Treviranus

seit 1849 Mitglied unserer Akademie ist am 6. Mai 1864 in dem hohen Alter von 85 Jahren gestorben.

Er hat ein halbes Säculum hindurch gewissensaft geforscht, und treulich mitgearbeitet, um die Doctrinen der Phytotomie und Phytophysiologie zu begründen und auszubilden. Nüchtern und klar erkannte er, dass diese Forschungen mit dem Anfange des Organismus anfangen müssen. Er hat daher schon im Beginne seiner Laufbahn die Entwicklungsgeschichte ins Auge gefasst, und in jeder Periode seines thätigen Lebens das Pflanzenei und den Saamen mit Vorliebe zum Gegenstande von Forschungen gemacht, die, wenn sie auch hinter den Ergebnissen späterer Bearbeiter zurückgeblieben sind, doch überall den gründlichen und ernsten Forscher erkennen lassen.

Mit Recht darf man daher behaupten, dass er nicht ohne Erfolg für die Herbeiführung der gegenwärtigen Epoche thätig gewesen sei. Diese bemüht sich, das Werden des Organischen in seinen primitivsten Gestalten zu ergreifen, es mit Hülfe staunenswerth vervollkommneter Instrumente und in tiefangelegten Untersuchungsmethoden nach seiner Entwicklung zu verfolgen und aus der Erkenntniss und geistigen

Verknüpfung dieser, oft schwer zu beobachtenden Vorgänge die richtige Einsicht in den Aufbau der vegetabilischen Gestalt und in das Wirken der hiebei thätigen Kräfte zu gewinnen. In der That hat auch die Doctrin, seit sie das organische Element, die vegetabilische Zelle, in ihrem Ursprunge, in Bau, Bildung und Veränderung erforscht und der Erkenntniss nahegebracht hat, jenen festen Punkt gewonnen, auf dem sich ein wissenschaftliches Gebäude mit Sicherheit erheben kann.

Die Zeit, in der Treviranus zu forschen begann, war weit verschieden von der Gegenwart, und wie Jeder, dem das Greisenalter vergönnt ist, durfte er wahrnehmen, dass seine Epigonen Ziele glücklich erreicht haben, die noch minder klar vor seinem Geiste gestanden.

Man kann die Wissenschaft dem Janus Bifrons vergleichen: sie richtet ihre Blicke rückwärts wie vorwärts. Und eben so ist in der Person eines jeden Pflegers der Wissenschaft das Bruderpaar Epimetheus und Prometheus verkörpert. Als Gelehrter schaut sein Epimetheus auf die Erfolge der Vorgänger zurück, je fleissiger und allseitiger, um so eher wird er dem eigenen Prometheus genügen, dessen Funken ihm die Ziele seiner Forschung und die Methoden zu deren Erreichung beleuchten.

Irre ich nicht, so lässt sich die Periode, in welcher Treviranus gewirkt hat, als eine solche bezeichnen, in welcher der Zeitgeist von den Botanikern ein retrospectives Wissen, ein weit zurückgehendes Studium der Vorgänger, eine über mannigfache Gebiete ausgebreitete Gelehrsamkeit gebieterisch forderte. Es galt eine lange und bunte Reihe von Errungenschaften mit der in mächtigen Fluss gerathenen Wissenschaft in Beziehung zu setzen.

So haben denn auch die Heroen dieser nächstvergangenen Zeit, Männer wie A. L. und Adrian de Jussieu, A. P. De Candolle, Humboldt, Rob. Brown, Link, End-

licher u. A., dieser Epoche Inhalt und Richtung verliehen, nicht blos durch schöpferische Gedanken und neue Thatsachen, sondern auch durch die Früchte einer stupenden Gelehrsamkeit, die selbst die entlegensten Schachte und verlassenen Halden der Literatur auszubeuten nicht müde ward.

Treviranus hat sich als gewissenhafter Forscher an vielerlei concreten Untersuchungen über Bau und Lebensthätigkeit der Gewächse betheiligt. Ihre Anführung würde hier nicht am Orte sein. Nur im Vorübergehen sei erwähnt, dass er der Entdecker der Intercellulargänge [1]) ist. Aber das Vollgewicht seines Verdienstes liegt auf der Seite des Gelehrten. Und seine Gelehrsamkeit entsprang zuvörderst aus der Pietät für seine Vorgänger, die er nicht blos kennen zu lernen, sondern mit dem Gange der Wissenschaft in Verbindung zu bringen unverdrossen bemüht war. Mit sittlichem Behagen gieng er auf Caesalpin, Malpighi, Grew, Swammerdam, Leeuwenhoek u. A. zurück und er strafte wohl die Selbstgenügsamkeit, welche manchmal eine allzujunge Erfahrung begleitet, mit einem sarkastischen Citate aus den geliebten Classikern des Alterthums, dergleichen ihm immer zu Gebote standen.

Demnach wird in der Geschichte der Wissenschaft als sein grösstes Verdienst stets die tiefe Kenntniss der Natur, der gewissenhafte Ernst gerühmt werden, womit er das Einzelne in den behandelten Materien aus dem Schatze seiner Belesenheit hervorzuheben und im Gange der Darstellung einzufügen beflissen war. Es bezieht sich diess

---

1) „Meatus intercellulares" in „Vom inwendigen Bau der Gewächse" S. 10. Irrthümlich jedoch hielt er sie für die Wege des Saftlaufes. Man bemerkte später, dass sie mit einem der Cellulose ähnlichen Stoffe erfüllt seien, den man für ein Excret der Zellen hielt, bis man erst neuerlich in ihm das Auflösungsprodukt der Mutterzellen bei der Zellvermehrung erkannte.

Urtheil vorzugsweise auf sein grösstes Werk, die „Physiologie der Gewächse[2]), welches neben vielen eigenthümlichen Ansichten auch als Fundgrube der einschlägigen Literatur die Würdigung der Fachmänner geniesst. Einer der glücklichsten Arbeiter auf diesem Gebiete, Franz Unger[3]) nennt es ein ausgezeichnetes Sammelwerk, und dass die rasch vorwärts treibende Doctrin der späteren Zeit mit gleicher nüchterner Sorgfalt zur Uebersicht gebracht werden möge, ist ein gerechtfertigter Wunsch.

Wesen und Erfolg von Treviranus' Arbeiten erklären sich aus seiner sinnlichen Organisation wie aus seinem Naturell, Charakter und der Zeit, welcher er angehörte. Als er in die Phytotomie eintrat, hatte das zusammengesetzte Mikroskop jene hohe Vollendung noch nicht erreicht, durch die es gegenwärtig früher Ungeahntes leisten lässt[4]), und er bediente sich mit Vorliebe der einfachen Linse. Das sinnliche, so verschiedenartig organisirte Auge des Forschers steht aber in einem individuellen Verhältniss zu seiner geistigen Befriedigung. So geschah es, dass Treviranus in der Entwicklungsgeschichte des Pflanzeneies an der Schwelle jener Vorgänge stehen blieb, deren Enträthselung unsere Kenntniss vom Befruchtungswerke und von der Saamenbildung zu einem so klaren und genügenden Abschluss geführt, und seine Untersuchungen antiquirt hat. Seine Bemühungen, das Geschlecht der Pflanzen gegen die Angriffe von Schelver und Henschel mit einem Aufwande von Gelehrsamkeit zu vertheidigen[5]), sind nach den glänzen-

---

2) Bonn I. 1835, II. 1836.

3) Anatomie und Physiologie der Pflanzen. Pesth, Wien und Leipzig 1855. 8. S. 39.

4) Selbst Fraunhofer erklärte es für unnöthig, die Vergrösserung auf mehr als 200 zu treiben.

5) Die Lehre vom Geschlechte der Pflanzen in Bezug auf die neuesten Angriffe erwogen, Bremen 1822. 8.

den Resultaten der letzten Decennien nur bestimmt, in der Geschichte der Wissenschaft ein Gegenstück zu den Triumphen der Linne'schen Sexualitätslehre über Siegesbecks Vaniloquentia[6]) zu bilden.

Auf der Seite der objektiven Beobachtung hat sich also unser verstorbener College selbst noch von seinen Nachfolgern überflügelt gesehn, — was aber seine subjektive Stellung gegenüber der Forschung betrifft, so wird er für alle Zeiten als Muster eines wissenschaftlichen Charakters, eines Gelehrten im edelsten Sinne gelten, der selbst da ehrwürdig erscheint, wo er irrt.

Treviranus war ein höchst eigenthümlicher Mann. Bei kindlicher Weichheit und Güte des Herzens starr und eigensinnig festhaltend an dem Rechten, unerschütterlich in seinen Ueberzeugungen, brav, rechtschaffen und wahr bis zum Excess, jeder Unwahrheit und Oberflächlichkeit Feind, behutsam in seinen Schlüssen, zuverlässig in seinen Aeusserungen. Pedantischer Ordnung voll zirkelte er die eigenen Rechte und Pflichten wie jene Anderer ab, und hohe Forderungen an sich selbst stellend, züchtigte er fremde Ueberhebung mit feiner Ironie. Solche Charaktere sind manchmal unbequem, und so ward er auch nicht selten falsch beurtheilt, und es fehlte ihm in einem langen Leben, wie er sich gegen den Redner selbst äusserte, „nicht an Kränkungen und fehlgeschlagenen Hoffnungen, die aber immer zu seinem Heile ausschlugen, während eine Fahrt mit vollen Segeln ihm meistens nachtheilbringend gewesen ist. Im ersten Falle", so fährt er fort, „wurde die Elastizität des Willens und das Bewusstsein, dass ich besser sei, als was eine kurzsichtige

6) J. A. Siegesbeck Vaniloquentiae botanicae specimen, a. M. J. G. Gleditsch in consideratione Epicriseos Siegesbeckianae in scripta botanica Linnaei etc. Petrop. 1741. 4.

Menschengewalt oder was das blinde Schicksal aus mir zu machen gedachte, mächtig wirksam zur Entwicklung innerer Kraft und Thätigkeit, und ich verdanke es hauptsächlich solchen Begegnissen, wenn ich auf etwas der Erwähnung Würdiges in meinem, sich zum Ende neigenden Dasein zurücksehe". So also war Treviranus der Meinung, dass „der harte Stein auf dem Wege des Naturforschers Funken aus dessen gutem Stahle entlocken müsse", und in dem ganzen Lebensgange des werthen Mannes tritt uns das Bild eines ruhig kalten Beherrschers seiner selbst und seines Schicksals entgegen, als hätte er zur Stoa geschworen.

Seiner ganzen Geistesanlage entsprechend, kühlen Verstandes und dem Farbenspectrum der Phantasie entfremdet, hat sich Treviranus stets von der Speculation frei gehalten. Obgleich er in Jena auch Schellings Zuhörer gewesen, hat doch die Naturphilosophie ihn niemals in ihre Kreise gezogen. Den rein empirischen Weg einzuhalten, ward einem Geiste Bedürfniss, der sich mit einem Gefühle von Pietät an Männer wie Malpighi, Boerhaave, Haller und Buffon anlehnte und sich eklektisch einer weit ausgebreiteten Lektüre, besonders der Engländer und Italiener, mit Vorliebe hingab.

Den grössten Einfluss auf seine philosophischen Ansichten hatte sein Bruder, mit dem er in Verständigkeit, Erkenntnissvermögen, strengster Wahrheitsliebe und feinem sittlichem Gefühle übereinkam, der ihn jedoch in scharfem Denken, in phantasievoller Combinationsgabe, idealer Auffassung und schwunghaft gewandter Darstellung übertraf. So wenig es auch in seinen Schriften hervortritt, war Ludolf Christian doch eben so wie Gottfried Reinhold ein Naturforscher, dem die Natur nicht in ihrer sinnlichen Sphäre aufgieng und abschloss. Das Lebende war ihm das I n d i v i d u e l l e, dasjenige, was Alles zur Entscheidung bringt. „Ein lebender Körper ist ein Individuum im Gegensatze der

allgemeinen Naturkräfte[7]). Das Wesen des Lebens in die Bewegung zu setzen, genügt ihm nicht, und er missbilligt die Vorstellung von der Materie als etwas Todtem, Trägem und Bewegungslosem. Diese Eigenschaft läge nicht im Wesen der Materie, sondern sei nur aus der allgemeinen Physik in die Naturlehre der organischen Körper übertragen. Richtiger scheine es vielmehr, die unbelebte und die belebte Materie sich als zwei nothwendige und entgegengesetzte Zustände des nämlichen Substrates vorzustellen, und dem erstgenannten nur eine scheinbare Existenz, nämlich im Gegensatze des letztern, zuzugestehen. Denn, wie will man, fragt er, den Zutritt des Lebens zu der Materie, die Vereinigung zweier, wie es scheint, völlig unvereinbarer Dinge begreiflich machen? Besitze aber diese Materie das Leben an und für sich, so müsse dieses an ihr unzerstörbar sein. — Es giebt eine Substanz, wovon das Leben, wie Buffon sich ausdrückt, eine physikalische Eigenschaft ist". Wir führen diese Aeusserungen an, weil sie uns die idealistische Grundanschauung eines Mannes darzustellen scheinen, über den wir manchmal, wohl aus Missverständniss seiner Darstellung so urtheilen hörten, als huldige er einem versteckten Materialismus.

Wie ganz anders erscheint er dem Redner, der von ihm zwei Monate vor seinem Tode als ein Jubilarius mit folgenden Worten begrüsst wurde: „Vor Allem wünsche ich Ihnen aus dem Innersten meines Herzens ein ruhiges, entschlossenes und ergebenes Gemüth, das mit den Fügungen Gottes in dieser, mehr und mehr sich verkohlenden und in ihre Elemente sich zerlegenden Welt herzlich zufrieden ist, und das vertrauend und gefasst dem Augenblick entgegensieht, wo es mit unsterblichem Auge hinter den Vorhang schauen soll, um auch da die wirkliche Sonne wieder zu finden, die ihm hier so lange, so freundlich geleuchtet hat!"

---

7) Physiologie der Pflanzen I, 1.

Ludolf Christian Treviranus ist am 10. Sept. 1779 zu Bremen geboren, wo sein Vater Joachim Johann Jakob († 1806) Kaufmann und später Notar war. Von eilf Geschwistern war er der dritte und der nachgeborne Bruder von Gottfried Reinhold Treviranus, der als geistreicher sorgfältiger Forscher und fruchtbarer Schriftsteller sich schon in den ersten Jahren dieses Säculums bekannt gemacht hat. In der Bürgerschule und dem reformirten Gymnasium seiner Vaterstadt empfieng er vom sechsten bis siebzehnten Jahre einen, auf classische Bildung wie auf exactes Wissen gerichteten Unterricht, und durch einen zweijährigen Cursus an dem damals noch in Bremen bestehenden Lyceum weiter vorbereitet bezog er 1798 die Universität Jena, um Medizin zu studieren. Hier waren der Botaniker Batsch, der Chemiker Göttling, der Anatom Loder, die Aerzte Stark, Succow und Hufeland, die Philosophen Schelling und Fichte seine Lehrer. Im Jahre 1801 promovirte er als Doctor der Medicin mit der Dissertatio inauguralis: Quaedam ad magnetismum sic dictum animalem spectantia. Nach Bremen zurückgekehrt ergab er sich der ärztlichen Praxis und Schriftstellerei (wie namentlich in kritischen Briefen über die damals in Blüthe stehenden Ansichten von Röschlaub); wendete sich indessen alsbald mit Vorliebe botanischen Studien zu. Männer wie der Astronom Olbers, der vielerfahrne und gelehrte Arzt Albers, der Amtsphysikus von Vegesack Roth, dem wir eine der ersten Floren von Deutschland verdanken, der gründliche Algologe Franz E. Mertens, Trentepohl, Rhode und andere jüngere Naturforscher bildeten einen Kreis voll geistiger Kraft und den Anregungen kam eine grosse Empfänglichkeit in der thätigen Handelsstadt entgegen. —

Treviranus begann seine botanischen Arbeiten mit einer Abhandlung über den Bau der kryptogamischen

Wassergewächse[8]). Hier wird auch der chemischen Einwirkung von Säuren auf die vegetabilischen Gebilde (zur Abscheidung der die Keimkörner enthaltenden Zelle von dem sie umschliessenden Schlauchfaden) zuerst Erwähnung gethan und damit jener Mikrochemie präludirt, welche später so grossen Einfluss auf die Untersuchungsmethoden der vegetabilischen Elementartheile genommen hat. Näher trat er den phytotomischen und physiologischen Studien, als die Göttingische Societät der Wissenschaften eine Preisaufgabe über die innere Struktur der Gewächse aufstellte. Er betheiligte sich an deren Beantwortung und erhielt das Accessit, während der Preis zwischen Link und Rudolphi getheilt wurde. Es hat nicht an Stimmen gefehlt, welche ihm den Preis zuerkannt hätten[9]). Objektivität der Darstellung und Unbefangenheit des Urtheils verleihen dieser Jugendarbeit einen besondern Werth. Sie hatte auch des Verfassers Berufung als Professor der Botanik und Naturgeschichte in Rostock zur Folge, von wo Link nach Breslau gezogen war. Als dieser im Jahre 1816 von Breslau an die neuerrichtete Universität Berlin berufen wurde, entschied sich Treviranus, dem gleichzeitig die Stelle von Reimarus am Gymnasium illustre zu Hamburg angetragen war, auch in Breslau Link's Amtsnachfolger zu werden. Hier fand er in glücklicher Collegialität mit J. G. Schneider Saxo, mit dem Anatomen Otto, dem Mathematiker und Astronomen Brandes, dem Mineralogen Glocker, mit Steffens und dem Prof. der Landwirthschaft Heide eine angenehme und fruchtreiche Thätigkeit, auf welche er später mit Sehnsucht zu-

---

8) In Weber und Mohrs Beiträgen zur Naturkunde. I. S. 163.

9) „Die Arbeiten von Rudolphi und Link wurden gekrönt, die von Treviranus, der eine doppelte Krönung gebührt hatte, erhielt das Accessit". Ernst Meyer die Entwicklung der Botanik in ihren Hauptmomenten. 1844 S. 20.

rückblickte. Die Gründlichkeit seiner Vorträge und der sittliche Ernst, der sein ganzes Wesen beherrschte, gewannen ihm die edelsten seiner Zuhörer zu Anhängern und Verehrern. Ein besonderes Verdienst erwarb er sich um den botanischen Garten, welcher erst unter seiner Direktion in voller Ausdehnung angebaut wurde. Durch Reisen und weitausgedehnte Verbindungen hat Treviranus den grossen Reichthum dieses Instituts begründet.

Es stand ihm hiebei Göppert, von 1821 bis 1825 sein Zuhörer, von 1827 an als Privatdocent und Conservator sein College, in inniger Freundschaft verbunden zur Seite, so dass diesen beiden Männern die seltene Vielseitigkeit und praktische Nutzbarkeit des nun weitgerühmten Breslauer botanischen Gartens zuzuschreiben ist. Erst spät, im Jahre 1826 trat Treviranus mit der Tochter des wittenbergischen Professors der Physik Langguth in eine sehr glückliche, jedoch kinderlose Ehe. Das ehrwürdige Paar hatte sich so aneinander gewöhnt, dass die Wittwe ihn nur um 14 Tage zu überleben vermochte.

Im Jahre 1830 vertauschte Treviranus auf Betrieb des Ministers von Altenstein seine Stelle zu Breslau mit der von Nees von Esenbeck in Bonn, ein Wechsel, der nicht zu seiner Zufriedenheit ausfiel. Seine Ansichten über die Bestimmung eines botanischen Gartens und über das System, nach welchen er, als zunächst dem Unterrichte und der wissenschaftlichen Forschung dienend, zu leiten und zu verwalten sei [10]), erfuhren Anfechtungen, welche veranlassten,

---

10) Er hat diese Grundsätze in einer besondern Schrift: Bemerkungen über die Führung von botanischen Gärten, welche zum öffentlichen Unterrichte bestimmt sind. Bonn 1848. 8., entwickelt. — Sie ist Gegenstand feindseliger Entgegnung geworden, welche dem edelgesinnten Manne Motive unterschiebt, deren er gänzlich unfähig war.

dass er sich von dem ihm untergeordneten Institute gänzlich auf die Professur zurückzog. Von Bonn aus machte er öfter Reisen Rheinaufwärts in die Schweiz, wohin ihn, ausser der Natur auch die nahe Freundschaft zu seinem Collegen Meissner in Basel zog, und im Jahre 1852 besuchte er, auf Veranlassung der industriellen Weltausstellung auch England, mit dessen grössten Botanikern Rob. Brown, Bentham, den beiden Hooker und Lindley er stets in lebhaftem Verkehr stand. Das Werk des letztern über die Theorie der Gartenkunde hat er auch ins Deutsche übersetzt. Schon lange hatte er sich mit dem Plane zu einer allgemeinen Pflanzenphysiologie getragen; nun führte er ihn in einem Werke aus, das fünf Jahre lang ausschliesslicher Gegenstand seiner literarischen Anstrengungen wurde. Die „Physiologie der Gewächse" (Bonn I. 1835, II. 1838), das umfangreichste und bedeutendste Werk von Treviranus bekundet auch am vollständigsten die Eigenart seines Geistes. Sie behandelt zuvörderst den anatomischen Bau, und geht dann von den einfacheren Lebenserscheinungen in der Art fort, dass über jedes Einzelne die Forschungen und Lehrmeinungen aus der Literatur beigebracht werden. Ein solches Werk muss zumeist den Eindruck gewissenhafter Gelehrsamkeit hervorbringen, wobei die praktischen Beziehungen in den Hintergrund treten. Treviranus war überhaupt kein Mann der Praxis, und der deutsche Professor hielt die von ihm gewählte Behandlungsweise um so entschiedener fest, als die wenige Jahre früher erschienene Physiologie De Candolle's, in dem lebendigen Geiste eines vielfach dem äussern Leben und der Volkswirthschaft zugewendeten Schweizer Bürgers concipirt, sich auch als Einleitung in die Pflanzengeographie und in die landwirthschaftliche Botanik ankündigte. Das Gesammtkapital aller damaligen Errungenschaften auf dem Gebiete der theoretischen und praktischen Pflanzenphysiologie für jene

Periode mag wohl füglich in den genannten beiden Werken beschlossen gedacht werden.

Treviranus nahm sein Werk erst auf, nachdem er sich durch vielseitige objektive Forschungen dazu vorbereitet hatte. Die wichtigsten Fragen rücksichtlich des Baues und der Lebensthätigkeit der Pflanzen über die Bewegung des Saftes und seine Eigenarten, über Ausdünstung, wässrige und süsse Absonderungen, Licht- und Wärme-Entwicklung im vegetabilischen Lebensprocesse, über das Geschlecht und Befruchtungsgeschäft, über die Entwicklung des Saamens und das Keimen u. s. w. hatten seine Beobachtung wie sein Nachdenken beschäftigt. Ueberdiess aber war er ausgerüstet mit einer Gelehrsamkeit, so reich und vielseitig, wie sie nur Wenige sich ihrer rühmen können. Während er unverdrossen die Früchte aus den Studien seiner Vorgänger auflas, verfolgte er auch die Erscheinungen in der Literatur der Gegenwart mit niemals erkaltendem Interesse. In früheren Jahren bekundete er diese literarische Regsamkeit durch zahlreiche Recensionen und darstellende Berichte in kritischen Blättern, mit vorgerücktem Alter durch die Aufstellung einer Bibliothek, welcher an Vollständigkeit und kritischer Auswahl in den von ihm vorzugsweise vertretenen Theilen der Wissenschaft nur wenige andere eines deutschen Botanikers an die Seite gesetzt werden können.

Auf dem Gebiete der systematischen und beschreibenden Botanik hat Treviranus monographische Bearbeitungen über die Gattungen Delphinium, Aquilegia, Allium, Hypericum und über die im russischen Reiche wachsenden Carices hinterlassen, ausserdem aber zahlreiche systematische Beschreibungen, morphologische und kritische Bemerkungen, welche die vollste Anerkennung verdienen, weil sie immer das Ergebniss sorgfältiger Beobachtung und einer nüchternen und umsichtigen Kritik sind. Zwei Vorzüge machen sich an unseres Collegen systematischen Arbeiten vorzugsweise geltend:

Die gewissenhafte Gelehrsamkeit, welche gerne auch aus älteren, oft übersehenen Quellen schöpft und die gesunde Kritik bei Vergleichung fremder Darstellungen mit dem Naturobjekte oder unter sich, es seien diese nur in Worten oder auch im Bilde gegeben. Beide Arten der Darstellung wusste Treviranus auf das genaueste abzuwägen, und die Phantasie, welche so oft dem Naturforscher Schlingen legt, brachte ihn weder bei der Beobachtung noch bei der Verbindung der Thatsachen zum Falle. Seine Begabung waltete viel mehr im klaren Erkennen und in unbefangenen Urtheilen, als im kühnen Verbinden. Um schöpferisch, im Löwensprunge, die ferne Wahrheit zu ergreifen, war er zu behutsam. Seine Phantasie war weniger beweglich, seine Einbildungskraft kälter als die seines Bruders.

Nichtsdestoweniger — und wir möchten diess wie eine psychologische Eigenthümlichkeit an dem vortrefflichen Manne hervorheben — war Treviranus von einem lebendigen Schönheitsgefühl beherrscht, empfand mit dem feinsten Takte das Wahre, Erhabene und Reine hoher Kunstschöpfungen und sprach darüber wie ein vollendeter Kritiker. Da der Cultus idealer Schönheit dem der Wahrheit verwandt ist, so finden wir beide bei Naturforschern nicht selten in glücklicher Vereinigung.

Diese reine, ich möchte sagen sittliche Freude, an künstlerischen Hervorbringungen zugleich mit einer Vorliebe für die Anfänge der Buchdruckerkunst führte ihn auf die Geschichte des Holzschnittes, und indem er ihn in seiner Anwendung auf botanische Zwecke kritisch verfolgte, gelangte er zu einer feinen Kenntniss von den Zwecken und Mitteln der Formschneidekunst, des Kupferstichs und der Lithographie.

In einem besondern Werkchen hat er die Entwicklung der Xylographie, welche bald nach Erfindung der Buchdruckerkunst auch für Pflanzendarstellungen gebraucht wurde,

geschildert und bei dieser Gelegenheit die Literargeschichte der abgebildeten Pflanzenarten mit vielen interessanten Nachrichten und scharfsinnigen Kritiken bereichert.

Diese Liebhaberei hat übrigens die Thätigkeit unseres Collegen auf dem Gebiete der Botanik nicht beeinträchtigt. Wenn er auch nach der „Physiologie“ kein grösseres Werk mehr unternommen, so hat er doch nicht aufgehört, einzelne Beobachtungen anzustellen und Untersuchungen zu pflegen, welche bald den Frucht- und Saamenbau, bald die Morphologie und Entwicklungsgeschichte anderer Organe, oder eigenthümliche Lebensvorgänge, oder die kritische Feststellung systematischer Charaktere zum Gegenstande hatten. Noch bis in das hohe Greisenalter hinein war er in dieser Weise thätig und nachdem er die Semisäcularfeier seines Doctorats in aller Stille hatte vorübergehen lassen, schrieb er noch zehn Jahre später, gleichsam Abschied zu nehmen, seine Animadversiones in Hyperici genus eiusque species, welche er mit folgenden Worten einleitete: Sexagesimus nunc vertitur annus, quo die lauream doctoratus in scientia arteque sanandi Jenae ex optimi praeceptoris b. Loderi manu prehendere concessum nobis fuit. Inde ab hoc tempore sedulo cavendum duximus, ne vita transeat „ceu fumus in auras abit, vel in fluctus spuma“. Proinde cunctas intendimus vires, tum ut patriae pro modulo nostro inserviremus, tum ne dulcissimae cui a teneris animum adplicueramus scientiae promovendae unquam deessemus. Nunc tandem annorum ingravescentium aerumnis contriti ac morum temporumque senibus parum amicorum iniquitati cedentes, a laboribus, quibus publico humanitatis commodo inservitur, sensim requiescendos nos putamus et calamum, si non seponendum, tamen in horas, largiente utinam nemine! minus vexatas, servandum: monente enim Plinio decet „prima vitae tempora et media patriae, extrema nobis impertire“.

Aber das „Sich Selbst Leben“ wird Greisen schwer,

die den Genuss dieses vergänglichen Daseyns in fortgesetzter geistiger Thätigkeit finden, und so empfand auch Treviranus die Last der Jahre, darunter besonders empfindlich eine zunehmende Schwerhörigkeit, welche zu erleichtern er die Heilquellen von Leuk und Wiesbaden besuchte, mit Unbehagen. Schon nach seinem fünfzigjährigen Professor-Jubiläum klagte er mir:

Infantes sumus et senes videmur.
Aetatem Priamique Nestorisque
Longam quicunque putat esse, Marti;
Multum decipitur fallitarque
Non est vivere, sed valere vita.

Inzwischen, so schreibt er weiter, fahre ich fort, gleich dem Wanderer, der seine letzte Reise anzutreten die Aussicht hat, ut sarcinas colligam. Unter diesen Reisevorbereitungen verstand er zumeist, seine Lebensweise so diätetisch als möglich einzurichten, um sich und in sich Ordnung zu schaffen, und mit dem Alter rücksichtslos zu kämpfen. Mein Leben ist, meldet er, so regelmässig, wie der Lauf der Gestirne und meine Seele ist immer willig durch den Wechsel, indem ich meine Zeit zwischen den Arbeiten der Botaniker, Physiologen, Dichter und Historiker theile. „Ut juvenes adhuc confusa quaedam non indecent, ita conveniunt ordinata omnia senibus, quibus industria sera, turpis ambitio". In solchen Worten schlägt der werthe Mann den Grundton an, der nicht blos durch seine letzten Jahre, sondern durch sein ganzes Leben klingt. Immer war er ein fleissiger, wohlgeordneter, der Wahrheit ergebener, jedem Flitter abholder Mann, und diese Eigenschaften verleihen dem, was er in der Wissenschaft hinterlassen hat, das Lob, dass sie charaktervolle Leistungen gewesen.

Lud. Christ. Treviranus' Schriften.

Ueber den Bau der kryptogamischen Wassergewächse, in Weber und Mohr Beiträge zur Naturkunde I. 1805. 8. S. 163—203.

Vom inwendigen Bau der Gewächse und von der Saftbewegung in denselben. Eine Schrift, welcher die Societät der Wissenschaft in Göttingen das Accessit zuerkannt. Göttingen 1806. S. XX. 208. 2. Taf. 8.

Beiträge zur Pflanzenphysiologie. Göttingen 1811. S. X. 260. 5. Taf. 8.

Observationes botanicae, quibus stirpes quasdam germanicas illustrare conatus est. Progr. Rostoch. 1812. 4. 24 p.

Von der Entwicklung des Embryo und seiner Umhüllungen im Pflanzenei. Berlin 1815. 8. S. VI. 102. 6 Taf.

Observationes circa plantas orientis, cum descriptionibus novarum aliquot specierum. Magazin d. Gesellsch. Naturforsch. Freunde in Berlin 1816. (Vol. VII) p. 144—156. Cum tab. 2.

De Delphinio et Aquilegia observationes, quas munia professoralia in hac alma Musarum sede ingressus herbarum studiosis offert. Vratislav. 1817. 4. 28 p. 2 Tab.

Mit Gottfr. Reinh. Treviranus gemeinschaftlich: Vermischte Schriften anatomischen und physiologischen Inhalts. Von ihm sind hierin folgende Abhandlungen:

Ueber die Ausdünstung der Gewächse und deren Organe. Bd. I. S. 171.

Fernere Beobachtungen über Bewegung der grünen Materie im Pflanzenreiche. Bd. II. S. 71.

Im Bd. IV. 1821. S. 242 ffl. mit 6 Tafeln:

Ueber die Oberhaut der Gewächse.

Ueber die süssen Ausschwitzungen der Blätter.

Ueber die Erzeugung durch zwei Geschlechter im Pflanzenreiche.

Nachtrag zu der Abhandlung über das Geschlecht der Pflanzen.

Bemerkungen über das Keimen der Gewächse.

Ueber das Vermögen der Zwiebeln und Zwiebelknollen, sich zu jedem Vegetationsakte zu reproduciren.

Ueber die Samen der kryptogamischen Gewächse. —

Allii species quotquot in horto botanico Vratislaviensi coluntur recensuit, rariores observationibus illustravit, novas quasdam descripsit Vratisl. 1822. 4.

Ueber gewisse in Westpreussen und Schlesien, angeblich mit einem Gewitterregen gefallene Samenkörner. Breslau 1823. 8.

Horti botanici Vratislaviensis plantarum novarum vel minus cognitarum manipulus. In Nov. Act. Acad. L. C. N. C. XIII. Pars 1. (1826) p. 163—208. cum tab. 3.

De ovo vegetabili ejusdem mutationibus observationes recentiores, Vratisl. 1828. 4.

Ueber den eigenen Saft der Gewächse, seine Behälter, seine Bewegung und seine Bestimmung. Zeitschrift für Physiologie von Tiedemann, G. R. und L. Ch. Treviranus. I. 1824 S. 147.

Ueber den Bau der Befruchtungstheile und das Befruchtungsgeschäft der Gewächse Ebenda II. S. 185.

Etwas über die wässerigen Absonderungen blattartiger Pflanzentheile III. 72.

Entwickelt sich Licht und Wärme beim Leben der Gewächse? III. 257.

Gelangt die Befruchtungsmaterie der Gewächse zu deren Samenanlagen auf eine sichtbare Weise? IV. 125 mit 1 Tafel.

Caroli Clusii Atrebatis et Conradi Gesneri Tigurini Epistolae ineditae. Ex archetypis edidit, adnotatiunculas adspersit nec non praefatus est. Lips. 1830. 8.

Symbolarum phytologicarum, quibus res herbaria illustratur Fasc. I. Göttingen 1831. 4.

Physiologie der Gewächse Bonn I. 1835. II. 1838. Mit 6 Taf.

Bemerkungen über die Führung von botanischen Gärten, welche zum öffentlichen Unterrichte bestimmt sind. Bonn 1848. 8.

Observationes circa germinationem in Nymphaea et Euryale. In den Abh. der math.-phys. Classe der bayr. Akad. d. Wiss. V. (1847). S. 395 mit 1 Taf.

Ueber Bau und Entwicklung der Eichen und Saamen der Mistel. Ebenda VII (1853) S. 151 mit 2 Taf.

De compositione fructus in Cactearum atque Cucurbitacearum ordinibus. Bonnae 1851. 4.

Ueber Pflanzenabbildungen durch den Holzschnitt, in den Denkschriften der k. bayr. bot. Gesellsch. zu Regensburg. III. 1841. S. 31.

De plantis Orientis, unde pharmaca quaedam colliguntur accuratius determinandis. In Brandes Archiv XII.

Die Anwendung des Holzschnittes zur bildlichen Darstellung von Pflanzen, nach Entstehung, Blüthe, Verfall und Restauration. Leipzig 1855. gr. 8.

In Hyperici genus eiusque species animadversiones. Bonnae 1861. 4.

Ad Caricographiam rossicam a b. Ledebourio evulgatam Supplementum. In Bulletin de la Soc. J. des Natur. à Moscou 1863. Nr. 2. p. 533.

Wie entsteht die sogenannte Oberhaut der Saamenschale (testa seminis)? In Münchner Sitzungsberichten 1863. S. 311.

In der Flora oder allgemeinen botanischen Zeitung von Regensburg erschienen von ihm:

1832. Bd. I. Ueber einige Rosen, besonders die Rosa baltica S. 129.

1832. Bd. II. Ueber Lichen esculentus Pallas. S. 493.
1833. Bd. II. Bemerkungen über einige Arten von Parietaria. S. 481.
1834. Bd. I. Ueber Oenanthe crocata und Cardamine hirsuta und sylvatica. S. 518.
1838. Bd. I. Ueber Missbildungen des Holzes und über Hymenocystis caucasica. S. 158.
1839. Bd. II. Bemerkungen über die Gattung Artemisia. S. 385.

In der botanischen Zeitung von H. v. Mohl und v. Schlechtendal.

1846. Der Spelzenbrand im Roggen. S. 629.
Ueber die taschenförmige Bildung der Pflaumen. S. 641.
Insekten durch Blüthen der Asclepiadeen gefangen. S. 647.
1847. Ueber einige Arten anatomischer Holzbildung bei Dicotyledonen. S. 377. 393.
Einige Bemerkungen über die Fruchtbildung der Cruciferen. S. 409. 432.
1848. Hat Pinguicula vulgaris L. zwei Cotyledonen? S. 441.
Ueber die Schläuche der Utricularien. S. 444.
Noch einiges über Lichen esculentus. S. 891.
1849. Ueber den quirlförmigen Blätterstand mit Berücksichtigung einiger unbeschriebener Arten von Alchemilla. S. 209.
1850. Einige sprachliche Bemerkungen. S. 919.
1853. Einige Worte über die Umbelliferen-Gattung Durieua. S. 193.
Ueber die Gattung Porteria und eine neue Art derselben. S. 353.
De germinatione Euryales S. 372.
Ueber die Neigung der Hülsengewächse zu unterirdischer Knollenbildung. S. 393.

1854. Eine auffallend schädliche Einwirkung des Sonnenlichts auf die untere Blattseite. S. 785.
1855. Ueber die Gattung Astilbe. 817. 848.
1856. Noch etwas über den Stammbau der Phytolacca decandra. S. 833.
1857. Etwas den Ueberzug von Schuppen bei manchen Gewächsen Betreffende. S. 17.
Ueber das Agiahalid des Prosper Alpinus. S. 65.
Vermischte Bemerkungen: Hybernacula des Potamogeton crispus; H. der Hydrocharis Morsus canae; — Embryo der Orobancheen, von Cytisus Hypocystis. S. 697.
1858. Ueber die Frucht und den Saamenbau von Magnolia. S. 355. 358.
1859. Ueber einige Stellen in des Plinius Naturgeschichte der Gewächse. S. 321.
Ueber Frucht und Saamenbau der Mistel. S. 345.
1860. Ueber den Wechsel des Grünen und Rothen in den Lebenssäften belebter Körper. S. 281.
Ueber die Frucht von Chimonanthus. S. 337 und
Ueber Melampyrum pratense mit goldgelben Kronen.
1861. Ueber Fruchtbau und einige Gattungen der Doldengewächse. S. 9.
Lychnis praecox. S. 205.
1863. Ueber Dichogamie nach C. C. Sprengel und Ch. Darwin. 1. 9.
Amphicarpie und Geocarpie. S. 145.
Welwitschia mirabilis. S. 185.
Nachträgliche Bemerkungen über die Befruchtung einiger Orchideen. S. 242.
1864. Arenaria graveolens Schreb. S. 57.
Bemerkung über Anisostichium. S. 71.
Ueber einige Arten von unächtem Arillus. S. 127.

In den Verhandlungen des naturwissenschaftlichen Vereins der preussischen Rheinlande und Westphalens:

Bd. VI. 1849. Verwilderte Gewächse. S. 261.

Ueber die Pietra fungaja und ein verwandtes Gebilde aus den Vereinigten Staaten. S. 281. Mit Abb.

Bd. VIII. 1851. Ueber das Verkümmern der Blumenkrone und dessen Einfluss auf das Fruchtgeben. S. 504.

Fernere Beobachtungen über Verkümmern der Blumenkrone und die Wirkung davon. S. 131.

Bd. X. 1853. Ist der Ursprung unseres Weizens aus einer andern Grasgattung nachgewiesen? S. 152.

Ueber die stachelfrüchtige und gefülltblumige Erdbeere. S. 363.

Bd. XV. 1858. Einige Bemerkungen über die unter dem Namen Cytisus Adami in den Gärten vorkommende Gewächsform. S.

Bd. XVI. 1859. Ueber zwei Pflanzenmissbildungen. S. 388. Mit 1 Taf.

Bd. XVII. 1860. Weitere Bemerkungen über monströse Blätter von Aristolochia macrophylla. S. 327. Mit 1 Taf.

Bd. XVIII. 1861. Ueber das Einschliessen jeder Pflanzenspecies in eine Papierhülse, als Mittel, Herbarien gegen Insekten zu schützen. S. 391.

Bd. XIX. 1862. Wie lässt sich bei Gewächsen eine unächte oder unvollkommene Befruchtung denken? S. 297.

Ueber ein ungewöhnliches Blühen der Agave americana. S. 330.

Recensionen und darstellende Berichte hat L. Ch. Treviranus von folgenden Schriften veröffentlicht[11]).

1803. Girod-Chantrans Recherches sur les Conferves.
Kilian Entwurf eines Systemes der Medicin.
Lamark Recherches sur l'Organisation des Corps vivants.
C. Schmid vom Zitterstoff.
Troxler Ideen zur Grundlage der Nosologie und Therapie.
Aug. Winkelmann. Einleitung in die dynamische Physiologie.
Dess. Von der wahren Arzneikunst.
Dess. Ueber das Studium der empirischen Physiologie und Pathologie.
In Sternberg's Litt. Zeitung. I. Jahrg.
1805. E. Bartels Theorie der Chemie und Physik.
Troxler Versuche in der organischen Physik.
Aug. Winkelmann dynamische Pathologie.
In Sternberg's Litt. Zeitung. II. Jahrg.
1806. F. Fischer de vegetabilium imprimis Filicum propagatione.
In Hall. A. L. Zeit S. 413—23.
1807. Skielderup vis frigoris incitans A. L. Zeit.
1808. G. Wahlenberg de sedibus materiarum immediatis in plantis. A. L. Zeit.
Bilderdyk Exposition et defense de la Théorie de Mr. Mirbel. A. L. Zeit. III. 706—718.

---

11) Nach dem chronologischen Verzeichnisse seiner Schriften, das dem Kataloge seiner Bibliothek. Bonn 1865. 8. Druck von F. Krüger, vorausgeschickt und wahrscheinlich von ihm selbst zusammengestellt worden ist.

1808. Palisot de Beauvais Prodrome de l'Aethéogamie. A. L. Zeit. 538—46.

1809. Bilderdyk Exposition et defense etc. Jen. L. Zeit.

1815. T. G. Wallroth Annus botanicus. Gött. gel. Anz. Nr. 195.

V. O. Seringe Monographie des Saules. Ebenda Nr. 203.

1816. G. F. Hofmann Genera plantarum umbelliferarum Mosc. 1814. Gött. gel. Anz. Nr. 56.

Linnaeus Lachesis lappon. by J. E. Smith Vol. I. II. London 1811. Gött. gel. Anz. Nr. 68.

G. Wahlenberg Flora Carpathorum princ. Gott. 1814. Gött. gel. Anz. Nr. 112.

J. Sibthorp Florae Graecae Prodromus. London 1806—9. I. II. et Sibthorp Flora graeca cur. F. E. Smith Vol. I. II. 1. Lond. 1806—13. Gött. gel. Anz. Nr. 172.

De Candolle Flore française Tom. V. Par. 1815. Gött. gel. Anz. Nr. 208.

1817. Du Petit Thouars Histoire d'un morceau de bois. Gött. gel. Anz. Nr. 113.

Moldenhauer Beiträge zur Anatomie der Pflanzen. Gött. gel. Anz.

Kieser Grundzüge der Anatomie der Pflanzen. Gött. gel. Anz.

1819. Flora danica Vol. IX (fasc. 25—27.) Gött. gel. Anz. Nr. 70.

Sebastiani et Mauri Florae Romanae Prodromus. Romae 1818. Gött. gel. Anz. Nr. 204.

1820. F. A. Brotero Phytographia Lusitaniae selectior. Tom. 1. Ulip. 1816. Gött. gel. Anz. Nr. 14.

J. E. Smith Compendium Fl. Britan. Ed. 3. Gött. gel. Anz. Nr. 45.

Catalogue of plants of New-York 1819. Ebenda Nr. 52.

1821. De Candolle und Sprengel Grundzüge der wissenschaftlichen Pflanzenkunde. Gött. gel. Anz. Nr. 4.

J. G. C. Lehmann Monogr. gen. Potentillarum. Gött. gel. Anz. Nr. 27.

M. S. H. v. Uechtriz kleine Reisen. In Litt. Beiträgen zu den Schlesischen Provinzialblättern. März.

Rudolph Wagner,

Professor der vergleichenden Anatomie und Zoologie zu Göttingen, ist daselbst am 13. Mai 1864 gestorben.

Ein Mann von ungewöhnlicher Beweglichkeit des Geistes, von seltener Betriebsamkeit im Lernen, Lehren und Forschen, scharfsinnig im Erkennen der Angelpunkte, lebhaft auf die Erreichung derselben hingerichtet, klar und gegenständlich in der Darstellung von Einzelforschungen, gelehrt und beredt sich ausbreitend über das Gesammtgebiet seiner Wissenschaft, und in classischer Bildung sie dem allgemeinen Bedürfnisse entgegenführend.

So reich begabt hat Rud. Wagner eine rüstige und und vielseitige Thätigkeit auf den ausgedehnten Gebieten der vergleichenden Anatomie, der Entwicklungsgeschichte, der Physiologie, Anatomie und Anthropologie erprobt, und seine Leistungen erscheinen um so grösser und wahrhaft ehrwürdig, wenn man bedenkt, dass er von Jugend auf die Hindernisse, welche eine schwächliche Leibesbeschaffenheit den Studien in den Weg legt, und in den Jahren schöpferischer Geistesthätigkeit ein frühzeitiges, tief gehendes Siechthum zu bekämpfen hatte.

Rud. Wagner ist am 30. Juni 1805 zu Bayreuth geboren, Sohn des Gymnasialprofessors Lorenz Heinrich Wagner, der älteste von sechs Brüdern, und überlebt nur von

deren jüngstem, Moritz Wagner, ebenfalls unserem akademischen Collegen. Ausgerüstet mit dem geistigen Erbtheil einer genialen Mutter und geführt von dem ernsten, vielseitigen Vater, trat er kaum sechzehnjährig an Ostern 1821 vom Gymnasium zu Augsburg, wohin sein Vater vorher als Rector war versetzt worden, auf die Universität Erlangen über. Die dort ein Jahr lang betriebenen medizinischen Studien wurden in Würzburg, unter Heusinger und Schönlein, eifrig fortgesetzt und im Jahre 1826 promovirte Wagner daselbst mit einer Inaugural-Abhandlung „die weltgeschichtliche Entwicklung der epidemischen und contagiösen Krankheiten und die Gesetze ihrer Verbreitung."

Unser ehrwürdiger Collega Döllinger, der ausgezeichnete Anatom und Physiologe, die reiche Begabung des jungen Mannes würdigend, zog ihn an, in München physiologisch-anatomische Forschungen aufzunehmen, und auf seinen Betrieb gieng er mit einem Staatsstipendium auf 8 Monate nach Paris, wo er Cuvier's Theilnahme und Hülfe gewann. Im Umgange mit diesem grossen Meister, unter den reichen Sammlungen am Pflanzengarten, dann auf Reisen an die Seeküste der Normandie und nach Cagliari auf Corsica erweiterte Rud. Wagner seinen Gesichtskreis bei gründlichen zootomischen Untersuchungen der niedrigen thierischen Organisation.

Heimgekehrt hatte er sich kaum in Augsburg der ausübenden Medizin gewidmet, als ihm mit der Berufung zum Prosector an der Anatomie zu Erlangen unter Professor Fleischmann die akademische Laufbahn eröffnet wurde, und er trat mit so günstigem Erfolge auf, dass ihm schon 1832 die ordentliche Professur der vergleichenden Anatomie und Zoologie und die Leitung des Naturalienkabinets übertragen wurde.

Von jener Zeit an entfaltete Wagner eine bewundernswürdige Thätigkeit als Lehrer, Forscher und Schriftsteller.

Es war seine nur kurze, etwa fünfzehnjährige Blüthezeit, in welcher körperliches Erkranken (häufige Bluthusten und Bronchitis, wovon er übrigens auch damals schon befallen wurde), die Energie seiner geistigen Thätigkeit noch am wenigsten beeinträchtigt haben. Auf sein erstes grösseres Werk, die Naturgeschichte des Menschen (Kempten 1831. 2 Bde.) folgten rasch die Beiträge zur Physiologie des Blutes (Leipz. 1832. 1833. Nachträge 1838), die Mensiones micrometricae partium elementarium organicarum (Leipz. 1834), das Lehrbuch der vergleichenden Anatomie (Leipz. 1834—35, 2 Thle.), und die Icones zootomicae (Leipz. 1841). Jenes Lehrbuch, welches später (1843) als Lehrbuch der Zootomie in einer zweiten Auflage erschien, und wie das spätere Werk über die Zeugung und Entwicklung (1838—41) auch in andere Sprachen übersetzt wurde, verlieh unserm Collegen sehr bald einen ehrenvollen Platz unter seinen Fachgenossen. Die günstige Wirkung seiner Schriften gründete nicht blos in einer reichen Kenntniss und lichtvollen Anordnung der Thatsachen, sondern auch in einer kernhaft-plastischen und flüssigen Schreibart.

Wagners ältester Sohn, der ihm das erste akademische Denkmal gesetzt hat, sagt mit Recht, er sey ein Pionier auf dem Gebiete der Wissenschaft gewesen, denn scharfsinnig und fernsichtig erkannte Rud. Wagner, welche Probleme von der geistigen Strömung heraufgeführt wurden; an sie setzte er die eigene Kraft, und für sie wusste er die Theilnahme der Zeitgenossen zu erwecken, während er selbst sich schon vielleicht wieder einem andern Gegenstande mit neuem Feuer zuwendete. Diese glänzende Eigenschaft, die Signaturen des Zeitgeistes zu erkennen, erhöhte seine anregende Kraft auf dem Katheder zu Göttingen, wohin er, erst 35 Jahre alt, als Blumenbachs Nachfolger, 1840 berufen wurde.

In einer solchen bedeutenden literarischen Stellung begegnen expansive Geister, gleich Rud. Wagner, der Gefahr,

aus der sich vertiefenden Einzelforschung auf den gränzenlosen Ocean der Literatur verlockt, und aus dem genügsamen Stillleben beim Objecte in die Brandungen subjectiver Meinungen, persönlicher Interessen und Ansprüche getrieben zu werden. Und solcher Gefahr auszuweichen, war einem Manne um so weniger verliehen, der durch sein Fachstudium selbst angewiesen war, hier auf concrete Untersuchungen über thierische Elementarorgane, über die Vorgänge bei der Zeugung, über die Histologie und Physiologie des Gehirns und Nervensystems, dort über Schädelbau, Menschenracen, somatische Entwicklung und Perfectibilität der Menschenspecies in der Zeit, — und der sich eben dadurch versetzt sah zwischen allgemeine geschichtliche, culturhistorische, artistische Studien, und, als Ausgangspunct so verschiedener Strebungen, auf das Gebiet der Metaphysik, ein Gebiet, wo der concrete Naturforscher eine ihm ungewohnte Atmosphäre athmet, und eine andere Sprache vernimmt. In einer solchen Ausbreitung des Geistes begegneten ihm viele Gegensätze, und diese nach Aussen auszugleichen, war ihm wohl manchmal um so schwieriger, als er schon bei Beginn seiner Laufbahn, beherrscht von einem tiefreligiösen Bedürfniss, selbst unaufgefordert und herausfordernd, sich zu einem christlichen Dogmatismus gläubig bekannt hatte.

Die speculative Naturphilosophie in Deutschland hatte eine Zeit lang einen nicht unwichtigen Einfluss auf die Behandlung der Naturwissenschaften, und zumal auch auf die praktische Medizin ausgeübt; aber gerade die vergleichende Anatomie, die erst erwachende Lehre von der Morphose und dem Leben der organischen Elementartheile, waren von jener Geistesrichtung am wenigsten beeinflusst worden. Jenseits des Rheins stand Cuvier, diesseits stand Tiedemann, zwei Leuchtthürme, deren Licht die deutschen Naturforscher manche Klippe vermeiden liess. In Jenem die grossartige Beherrschung und comprehensive Gliederung reicher That-

sachen, in Diesem die nüchterne Klarheit und Tiefe der Untersuchung, bestimmten oft Richtung und Erfolg der meisten ihrer gleichzeitigen und jüngeren Fachgenossen. So ward denn hier deutlich die Gränze bezeichnet, wo die concrete Forschung am Realen aufhört, und das Reich idealer Conceptionen beginnt, welches zu beschreiten dem Naturforscher zwar nicht verwehrt, jedoch gefährlicher ist, als die Fahrt über den unergründlichen Ocean von einem Welttheil zum andern. Rud. Wagner sah sich veranlasst, durch seine Studien über die Elementarmorphose des Nervensystems, über die Entfaltung des Gehirns als Seelenorgan u. s. w., sich auch an jene Probleme zu wagen, welche andere Forscher, wenn auch nicht, weil sie dem Materialismus huldigen, so doch, weil sie ihnen auf dem Wege somatischer Untersuchung unnahbar erscheinen, unberührt lassen. Es ist bekannt, welche Kämpfe Wagner auf diesem Gebiete zu bestehen hatte, wo er die Seelenfrage zum Gegenstande mehrerer schriftlichen Controversen gemacht hat, und wenn auch diese nicht gedient haben, Probleme zu lösen, welche die Menschheit seit Jahrtausenden beschäftigen, so haben sie doch das Verdienst, Interesse für dieselben auch unter den Exoterikern zu beleben, und die zwei diametral entgegengesetzten Standpunkte, aus welchen sie betrachtet werden können, mit den Ergebnissen der neuesten Wissenschaft schärfer denn früher zu beleuchten.

Wie Rud. Wagner in geistiger Ungeduld immer bestrebt war, sich selbst zu ergänzen, und wie er endlich bis auf die erwähnte ideale Seite der Forschung fortgezogen worden, zeigt sich, wenn wir uns den Gesammtkreis seiner literarischen Thätigkeit vergegenwärtigen.

Seine zahlreichen monographischen Arbeiten zur Anatomie von Seethieren, seine Entdeckung des Nervenursprungs aus den Ganglienzellen und (mit Prof. Meissner) der Tastkörperchen, seine anderweitigen Untersuchungen zur Anato-

mie und Physiologie des Gehirns und Nervensystems und zur Entwicklungsgeschichte sind gleichsam die Denksteine, durch die Wagner von dem Gebiete seiner Doctrinen Besitz zu ergreifen strebt; — in seinen Lehrbüchern fasst er mit prägnanter Klarheit die Summen des Wissens zusammen; — in der Herausgabe des mit den namhaftesten Fachgenossen unternommenen Handwörterbuchs der Physiologie (seit 1842) huldiget er dem Zeitgeiste, der auf Association der Kräfte hindrängt, und vermittelt so das volle Capital aller gewonnenen Thatsachen. An eine seiner ersten Arbeiten, die Naturgeschichte des Menschen, schloss er in Verbindung mit Prof. Will (schon 1839) die Uebersetzung des grossen Werkes von Prichard über dasselbe Thema an, und in seiner späteren Epoche wendete er sich anatomisch-anthropologischen Untersuchungen über die Gestalt, über Bildung, Maass und Capacität des Schädels und über die Morphologie des Gehirnes zu.

Seine schon aus früherer Zeit stammenden Brustleiden waren im Sommer 1845 durch einen heftigen Blutsturz so bedenklich gesteigert worden, dass er Heilung in Entfernung aus seinem, auch mit administrativen Geschäften (wie einem zweijährigen Prorectorate) verbundenen Amte, und in einem anderthalbjährigen Aufenthalte in Pisa suchen musste. Reiche literarische Beziehungen zu den hervorragendsten Gelehrten Italiens und ein tieferer Einblick in die Geschichte und Kunst des geistig schon damals tiefbewegten Landes waren die glücklichen Erwerbungen, die er dort machen konnte. Aber ungeheilt kehrte er ins Vaterland zurück, und alsbald musste er sich der schmerzlichen Ueberzeugung hingeben, wie die Gebrechen des Leibes seiner geistigen Kraft eine nur kurze Blüthezeit gestatteten. Doch hat er selbst unter der Last körperlichen Leidens den Enthusiasmus für die Erweiterung der Wissenschaft und Spannkraft für selbstständige Arbeit bewahrt. Erfrischung holte er sich aus dem Verjüngungsquell der schönen Literatur, besonders aus Göthe, dessen

poëtische Behandlung objectiver Forschung er „göthisirend“ in populären Darstellungen anstrebte. Seine rege Theilnahme an dem Gange der Wissenschaften bethätigte sich in einer sehr vielverzweigten Correspondenz, und so wie er schon früher Sömmerrings Leben und Verkehr mit seinen Zeitgenossen durch Herausgabe von Briefen an den grossen Anatomen und durch dessen Biographie gefeiert hatte (Leipz. 1844), so setzte er nun seinem Gönner, dem ehrwürdigen Curator von Göttingen, Geheimrath Hoppenstedt, ein biographisches Denkmal. Zu diesem edlen, hochsinnigen Freunde aller Wissenschaften und ihrer Pfleger stand Rud. Wagner in einem nahen Verhältnisse, welches nicht ohne Einfluss auf sachliche Zustände und Personalien an der Georgia Augusta geblieben ist, und seiner Gemüthsart nach fühlte er sich in solchen Beziehungen wie in seinem Elemente, denn, gleich manchen andern hochbegabten und unruhigen Naturen, war er voll des Dranges zu rathen, zu helfen und zu vermitteln; und seine Ansichten in weiteren Kreisen zur Geltung zu bringen, fühlte er sich glücklich, von Fürsten, Corporationen und Einzelnen um Rath gefragt zu werden. Weitausgebreitet waren seine Beziehungen zu französischen, englischen und deutschen Gelehrten, besonders mit Rücksicht auf anthropologische Forschungen, zu deren Förderung er noch im September 1861 mit C. E. v. Bär aus Petersburg und andern berühmten Forschern zusammentrat. Selbst in den letzten Jahren war er bemüht, die verschiedenen Fäden seiner Wissenschaft literarisch in der Hand zu behalten, und wäre ihm ein längeres Leben vergönnt gewesen, so hätte seine literar-historische Thätigkeit noch wesentliche Dienste für die Geschichte der Wissenschaften leisten können. Denn sein bewegliches Naturell und seine rasche Fassungskraft drangen gleichsam in die Ritzen der menschlichen Natur, und liessen ihn abgelegene Seiten an den Persönlichkeiten erkennen, die er manchmal wohl mit mehr objectiver Offen-

heit darlegte, als es bei weniger Unmittelbarkeit der Empfindung und bei mehr Vorsicht zu geschehen pflegt. Doch diess war leicht vergessen von Denen, welche den vielbegabten für alles Reinmenschliche offenen, leicht erregbaren, wohlwollenden und hülfreichen Mann zu würdigen verstanden.

Wagner erfreute sich zahlreicher dankbarer Schüler und Freunde, und in weiten Kreisen ward Bedauern laut, bei der Nachricht, dass er auf einer Erholungsreise zu Frankfurt a. M. einen Schlaganfall mit halbseitiger Lähmung und Bewustlosigkeit erlitten habe. Nach Göttingen zurückgebracht, ist er daselbst den Folgen dieses Anfalles und erneuerten Brustleiden am 13. Mai 1864 erlegen. Lange hatte er den Tod mit kindlicher Hingebung erwartet, und so starb er als ein ächter Naturforscher.

Unsere Akademie hatte ihn schon im Jahre 1835 in die Zahl ihrer ordentlichen und auswärtigen Mitglieder aufgenommen, und er hat sie zum Zeugen mehrerer gediegener Arbeiten gemacht, welche sich rühmlich an seine andern Leistungen anschliessen.

Friedrich Georg Wilhelm Struve,

einer der grössten Astronomen unserer Epoche, am 23. November 1864 zu Pulkowa in Russland gestorben, ist am 15. April 1793 zu Altona geboren, studirte in Dorpat, wo er schon 1813 an der Sternwarte thätig war, und 1817 deren Leitung überkam. Während einer langen Wirksamkeit ist er der hervorragendste Vertreter der Astronomie in Russland gewesen, und wusste seine Wissenschaft in so grosses Ansehen zu setzen, dass zunächst nach seinem Rathe mit wahrhaft kaiserlicher Freigebigkeit zu Pulkowa ein Observatorium mit den grossartigsten Hülfsmitteln ausgerüstet und aufs Nachhaltigste mit jeder wünschenswerthen Förderung bedacht wurde. Struve hatte den Fixsternhimmel

zum Hauptgegenstande seiner Studien gewählt, und damit der Astronomie in Russland überhaupt ihre vorherrschende Richtung gegeben. Mit ganz besonderem Erfolge wurden seine eigenen Beobachtungen, im Anschlusse an diejenigen des älteren Herschel, auf die Aufsuchung und Ortsbestimmung von Doppelsternen gerichtet. So ausdauernd und sorgfältig sich dabei überall sein Bestreben erwies, den einzelnen Messungsresultaten möglichste Genauigkeit zu verleihen, so behielt er doch inmitten der ermüdenden Detailsarbeiten, welche hiedurch nothwendig wurden, stets den Blick frei für das grosse Ganze, und mit seltenem Scharfsinne wusste er das gesammelte Material zu verbinden, und es für die Ausbildung unserer Kenntniss von dem Baue des Sternsystems der Milchstrasse zu verwerthen.

Die Schule von Beobachtern, die Struve gebildet, und welche in der durch ihn begründeten Sternwarte zu Pulkowa ihr grosses Centralorgan fand, hatte bekanntlich ebenfalls unter seiner Leitung gleichzeitig eine der umfassendsten geodätischen Operationen, die russisch-skandinavische Gradmessung, von Fugleness 70° 40′ n. Br. bis Ismael 45° 20′, auszuführen. Mit diesem weitangelegten und bis zum glücklichen Ende durchgeführten Unternehmen wird in der Geschichte unserer Kenntniss von der Figur der Erde Struves Name ebenso dauernd verbunden bleiben, wie in der Astronomie mit den Entdeckungen, die er am Himmel gemacht hat.

Auch das Nivellement zwischen dem schwarzen und kaspischen Meere und zahlreiche geographische und geodätische Bestimmungen in Sibirien und Transcaucasien sind unter seiner obersten Leitung ausgeführt worden.

Ueberall hat er verstanden, für die grossen Mittel des Reiches, in welchem er wirkte, grosse und nutzbare wissenschaftliche Ziele zu stecken, und seinem erleuchteten Einflusse wird man es zum grossen Theile zuzuschreiben haben, dass unter denjenigen Staaten, welche sich durch reiche Unter-

stützung wohlgeleiteter wissenschaftlicher Forschungen um die Menschheit verdient gemacht haben, Russland zur Zeit einen der ersten Plätze einnimmt.

---

c) Herr von Döllinger, als Secretär der historischen Classe:

Johann von Geissel.

Am 8. September 1864 starb Johann v. Geissel, Erzbischof von Cöln und Cardinal. Geboren zu Gimmeldingen in der Rheinpfalz am 5. Febr. 1796, von geringer Herkunft, verdankte er Alles im Leben seiner geistigen Begabung und der Energie seines Wesens. Seine Erziehung empfieng er in dem Seminar zu Mainz, welches damals noch in Folge der längeren Wirksamkeit eines von Napoleon ernannten französischen Bischofs den bei unseren westlichen Nachbarn herkömmlichen Typus an sich trug. Bald ward er, schon 1822, Domkapitular in Speyer und 1835 Domdechant. In diese Zeit fallen die historischen Arbeiten, die ihm eine Stelle in unsrer Akademie erwarben. Im Jahre 1828 erschien sein bedeutendstes Werk: „Der Kaiserdom in Speyer", eine topographisch-historische Monographie in 3 Bänden. Das Buch ist eine mit dem Jahre 1031 beginnende Geschichte des Doms, des Kapitels und der Bischöfe von Speyer, die sich partienweise auch zu einer Geschichte der Stadt und des ganzen Bisthums erweitert, in fliessender, angenehmer Darstellung, mit sorgfältiger Sammlung und Benützung des weit zerstreuten Stoffes, und einer reichen Beigabe von Noten und Belegstellen.

Es war ein glücklicher Gedanke, eine Geschichte des Domes zu schreiben, der von dem Gründer Konrad II. zur Grabstätte deutscher Kaiser bestimmt, acht derselben aufgenommen hat und nun durch König Ludwig in kunstsinniger Restauration zu einer Zierde Deutschlands erhoben

ist. Wohl mag man in dem das Mittelalter umfassenden Theile des Werkes die schärfere historische Kritik, welche Werth und Gehalt der Zeugen prüfend abwägt, vermissen, mag es tadeln, dass der Verfasser mit demselben Vertrauen aus spätern und ungenauen Schriftstellern, wie aus gleichzeitigen Documenten und Quellen schöpft; aber vor 35 Jahren war die strengere Forschung, welche jetzt als unerlässlich gilt, noch lange nicht in allgemeiner Uebung.

Eine zweite historische Schrift Geissels entstand durch besondere lokale Veranlassung. Zum Andenken an die Schlacht bei Göllheim 1298, in welcher König Adolph von Nassau gefallen war, war dort ehemals das sogenannte Königskreuz gesetzt worden, das, dem völligen Verfalle nahe, einer Erneuerung dringend bedurfte. Um die Kosten dafür aufzubringen, schrieb Geissel 1835: „Die Schlacht am Hasenbühel und das Königskreuz bei Göllheim", eine Geschichte König Adolphs von seiner Wahl 1292 bis zu seinem Tode auf dem Schlachtfelde, mit sichtlicher Vorliebe für den unglücklichen Fürsten verfasst. Hiemit schloss die schriftstellerische Thätigkeit Geissels ab, und die dreissig folgenden Jahre seines Lebens waren ganz seiner kirchlichen Wirksamkeit gewidmet. Er ward 1836 an die Stelle des nach Augsburg versetzten Bischofs Richarz zum Bischofe von Speyer ernannt.

Nach vierjähriger Amtsführung ward er aus seiner Heimath hinweg in eine ihm fremde Sphäre entrückt, deren Schwierigkeiten seine ganze Klugheit, seine volle Thatkraft in Anspruch nahmen. Die Verwicklungen, welche im Jahre 1839 zu der gewaltsamen Entfernung und längeren Haft des Erzbischofs Clemens August Droste-Vischering führten, sind bekannt. Der neue König Friedrich Wilhelm IV. wünschte sehnlich die Beilegung dieses für die Regierung selbst bedenklich gewordenen Zwistes. Die einfache Wiedereinsetzung des vertriebenen Prälaten schien unausführbar, unverträglich

mit der Würde der Staatsgewalt und liess neue schlimme Verwirrung befürchten. Er sollte daher durch einen Mann ersetzt werden, welcher den Cölner Ereignissen ferne stehend, von dem ganzen Zwiste unberührt, mit Klugheit und Festigkeit, und vor allem in versöhnlichem Sinne die Leitung der arg zerrütteten Kirchenprovinz übernähme. Im ganzen Umfange der preussischen Monarchie war dieser Mann nicht zu finden. Da empfahl König Ludwig von Bayern den ihm lieb gewordenen Bischof von Speyer; und in Berlin sowohl als in Rom gieng man darauf ein. Geissel war ein ächter, naturwüchsiger Pfälzer, und jeder würde, auch ohne den Accent, nach kurzem Verkehr sofort das rheinische Landeskind in ihm erkannt haben. Er besass die unverwüstliche Heiterkeit, die leichte und rasche Auffassung, die Klarheit und Bestimmtheit der Gedanken und Empfindungen und die Neigung zur offenen rückhaltslosen Mittheilung, zum gesellschaftlichen sich gehen lassen, welche die Söhne der Pfalz als eine Uebergangsform aus der deutschen in die französische Nationalität erscheinen lässt. Und darin blieb Geissel sich gleich, auch dann noch sich gleich, als die Last drückender Sorgen und trüber Erfahrungen ihm auferlegt war, und als zu der erzbischöflichen Würde der Glanz und Pomp des Cardinalats hinzugekommen war. Hohe kirchliche Würden pflegen sonst mehr noch als weltliche Dignitäten das ursprüngliche Wesen eines Menschen zu verhüllen; das Bewusstsein einer auferlegten Repräsentation drängt häufig die natürlichen Manifestationen des Charakters zurück. Bei Geissel war dies durchaus nicht der Fall. Durch alle Schleier hindurch erkannte man alsbald in ihm den lebensfrohen Pfälzer, der die Dinge leicht nahm, und des Erfolges stets gewiss, durch keine Schwierigkeiten sich einschüchtern liess. Wohl erinnere ich mich noch, da ich 1857 in Rom mit ihm zusammentraf, wie verwundert damals die Römer waren über diesen deutschen Cardinal, dem Niemand und nichts

imponirte, und der sich so offen und gar nicht in den herkömmlichen gewundenen und vorsichtigen Redensarten über Zustände und Personen äusserte.

Als der Tod seines Vorgängers im Jahre 1845 den bisherigen Administrator der Diöcese Cöln zum wirklichen Erzbischof erhob, fand sich Geissel thatsächlich an die Spitze der ganzen deutschen Kirche katholischen Bekenntnisses gestellt. Denn seitdem die alte Hauptkirche Deutschlands, der ehemals so mächtige Stuhl von Mainz, zu einem kleinen Bisthume eingeschrumpft ist, und auch Trier seiner Metropolitanwürde entkleidet worden, ist Cöln nach Alter, Rang und Bedeutung die erste Kirche Deutschlands. Dieser natürliche Vorrang des Erzbischofs von Cöln wurde auch anerkannt, als die deutschen Bischöfe im Oktober 1848 sich nach Jahrhunderten zum Erstenmal zu einer Versammlung in Würzburg vereinigten, und Geissel sofort einstimmig zum Präsidenten dieser Versammlung erkoren wurde.

Wenige Wochen vorher hatte er ein Fest gefeiert, an das sich damals viele Hoffnungen knüpften: die Grundsteinlegung zum Weiterbau des Domes, in Gegenwart des Königs und der Königin, des Erzherzogs Johann und eines grossen Theils des deutschen Parlaments. Bei solchen Gelegenheiten bewährte er sich auch als begabter Redner, der mit feinem Takte und frei von aller erkünstelten Salbung die rechte Saite anzuklingen verstand. Als er jedoch im Jahre 1849 durch die Wahl des Volkes als Abgeordneter zur Kammer nach Berlin gieng, fand er sich dort in einer allzu fremdartigen Umgebung, als dass er als Redner dort aufzutreten sich hätte versucht fühlen können. Am 13. August 1862 konnte er noch, obwohl schon sehr leidend und mit untergrabener Gesundheit, sein 25jähriges Bischofs-Jubiläum feierlich begehen. Bei diesem Feste sprach er auf dem Gürzenich den Wunsch aus: Gott möge ihn noch den Tag erleben lassen, an welchem die Scheidewand falle, welche das

hohe Chor des Doms von dem Schiffe trennte. Dieser Wunsch ward ihm noch erfüllt; er konnte noch an dem unbeschreiblich herrlichen Anblick sich erfreuen, den die von störendem Beiwerke befreite Kirche, die schönste der ganzen Welt, seinen Augen darbot. Eilf Monate darauf rief Gott ihn ab.

Die Festrede hielt Herr Nägeli
„Ueber Entstehung und Begriff der naturhistorischen Art".

Die Vorträge des Herrn Vorstandes wie des Herrn Nägeli sind im Verlage der Akademie besonders erschienen.

Einsendungen von Druckschriften.

Vom naturhistorisch-medizinischen Verein in Heidelberg:

Verhandlungen. 3. Bd. 1862—65. 8.

Vom Insitut national in Genf:

Bulletin. Nr. 24. 1864. 8.

Von der Société impériale des sciences, de l'agriculture et des arts in Lille:

a) Prix Wicar. Fondation du prix wicar. 1865. 8.
b) Programme des questions. 1865. 8.

Vom siebenbürgischen Verein für Naturwissenschaft in Hermannstadt:

Verhandlungen und Mittheilungen. 14. Jahrg. Nr. 7—12. 1863. 8.
15. Jahrg. Nr. 1—12. 1864. 8.

Vom naturwissenschaftlichen Vereine für Sachsen und Thüringen in Halle:

Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften. Jahrg. 1864. 24. Bd. Berlin 1864. 8.

Vom Verein für mecklenburg'sche Geschichte und Alterthumskunde in Schwerin:

Mecklenburgisches Urkundenbuch. 2. Bd. 1250—1280. 1864. 4.

Von der deutschen geologischen Gesellschaft in Berlin:

Zeitschrift. 16. Band. 4. Heft. August, September und Oktober. 1864. 8.

Von der k. k. patriotisch-ökonomischen Gesellschaft im Königreich Böhmen in Prag:

a) Centralblatt für die gesammte Landeskultur. Verhandlungen und Mittheilungen. 14. Jahrg. 1863. 15. Jahrg. 1864. 4.
b) Wochenblatt der Land-, Forst- und Hauswirthschaft für den Bürger und Landmann. 14. Jahrg. 1863. 15. Jahrg. 1864.

Von der Académie des sciences in Paris:

Comptes rendus hebdomadairen des séances. Tom. 60. Nr. 8—19 Février—Mai 1865. 4.

Von der Académie royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique in Brüssel:

a) Mémoires. Tom. 34. 1864. 4.
b) Mémoires couronnés et mémoires des savants étrangers. Tom. 31. 1862—63. 4.
c) Bulletins. 32. Année, 2 Sér. T. 15. 16. 1863.
   33. „ 2 „ T. 17. 1864. 8.
d) Mémoires couronnés et autres mémoires. Collection in 8. Tom. 15. 16. 1863. 64. 8.
e) Annuaire. 1864. 8.
f) Commission royale d'histoire. Collection de chroniques Belges inédits. Publiée par ordre du gouvernement. Tom. 1. 4.

Von der royal Society in Dublin:

Journal. Nr. 32 et 33. Oct. 1864 — Jan. 1865 8.

Vom historischen Verein der Oberpfalz und Regensburg in Regensburg:

Verhandlungen. 23. Bd. der gesammten Verhandlungen und 15. Bd. der neuen Folge. 1865. 8.

Von der pfälzischen Gesellschaft für Pharmacie in Speyer:

Neues Jahrbuch für Pharmacie und verwandte Fächer. Zeitschrift des allgemeinen deutschen Apotheker-Vereins. Abthl. Süddeutschland. Bd. 30. Hft. 5. Mai. 1865. 8.

Von der Philomathie in Neisse:

Vierzehnter Bericht von März 1863 — März 1865. 8.

Vom Herrn Eduard Gerhard in Berlin:

Ueber den Bilderkreis von Eleusis. 3. Abhandlung. 1865. 4.

Vom Herrn Ferdinand Müller in Melbourne:

a) The vegetation of the Chatham-Islands. 1864. 8.
b) Analytical drawings of australian mosses. I. Fasc. 1864. 8.

Vom Herrn Dr. Pedro Francisco da Costa Alvarenga in Lissabon:

Anatomie pathologique et symptomatologie de la fièvre jaune qui a régné à Lisbonne en 1857. Traduit du Portugais par le Dr. Garnier. 1864. 8.

Von den Herren Joh. G. Böhm und Moritz Allé in Prag:

Magnetische und meteorologische Beobachtungen zu Prag. 25. Jahrg Vom 1. Januar — 31. Dezember 1864. 1865. 4.

Vom Herrn Emil Steffenhagen in Königsberg:

Die 9 Bücher Magdeburger Rechtes oder die Distinctionen des Thorner Stadtschreibers Walther Ekhardi von Bunzlau. Eine Abhandlung zur Quellenkunde des deutschen Rechts. 1865. 8.

Vom Herrn J. Dienger in Karlsruhe:

a) Theorie der elliptischen Integrale und Funktionen für die Bedürfnisse der Anwendung dargestellt. Stuttgart 1865. 8.

b) Die Differential- und Integral-Rechnung umfassend und mit steter Berücksichtigung der Anwendung dargestellt. 3. Bd. Integration der partiellen Differenzialgleichungen. Stuttgart 1864. 8.

Vom Herrn Julius Haast in Christchurch:

a) Report on the geological survey of the province of Canterbury. Session 12. 1864. 8.

b) Report on the formation of the Canterbury plains, with a geological sketch-map, and five geological sections. 8.

Vom Herrn Albrecht Weber in Leipzig:

Indische Studien. Beiträge für die Kunde des indischen Alterthums. 9. Bd. 1. Hft. 1865. 8.

Vom Herrn Quesneville in Paris:

Le moniteur scientifique. Journal des sciences pures et appliquées avec une revue de physique et d'astronomie. Tom. 6. année 1864. 192. 193. livraison. 8.

Vom Herrn Alvaro Reynoso in Havannah:

Ensayo sobre el cultivo de la caña de azucar. Madrid. 1865. 8.

Vom Herrn L. Vaucher in Genf:

In M. Tullii Ciceronis libros philosophicos curae criticae. Fasciculus 2. Lausannae 1864. 8.

Vom Herrn Engelbert Magnauer in Wien:

Vortrag über Kometen und Sonnenlicht, nebst einer Reflexion, betreffend den Ring des Saturnus und die Folgerung: die Weltkörper vermehren sich. 1865. 8.

Vom Herrn Johann Nep. Wolderich in Salzburg:

a) Beiträge zum Studium des Beckens von Eperies. Wien 1861. 8.
b) Einige Resultate meteorolog. Beobachtungen während der Sonnenfinsterniss am 18. Juli 1860 zu Eperies. Wien 1860. 8.
c) Beiträge zur Kenntniss der geologischen Verhältnisse des Bodens der Stadt Olmütz und deren nächster Umgebung. Wien 1863. 8.
d) Beiträge zur Meteorologie Salzburgs. 1863. 8.
e) Die Mineralquellen im Saroser Comitate, in chemischer, physikalischer und topographischer Beziehung nebst einigen Temperaturbestimmungen an einer indifferenten kalten Trinkquelle bei Eperies. Wien 1863. 8.
f) Beiträge zur Geographie des Saroser Comitats. Wien 1863. 8.
g) Verlauf der Witterung in den letzten 21 Jahren (1842—1863) zu Salzburg 1863. 4.

Inhalt.

Die mit * bezeichneten Vorträge sind ohne Auszug.

Feb. 15/66.

Sitzungsberichte

der

königl. bayer. Akademie der Wissenschaften

zu München.

1865. I. Heft IV.

München.
Druck von F. Straub (Wittelsbacherplatz 3).
1865.

In Commission bei G. Franz.

Sitzungsberichte

der

königl. bayer. Akademie der Wissenschaften.

Philosophisch-philologische Classe.

Sitzung vom 13. Mai 1865.

Zur Vorlage kamen von Herrn C. Hofmann:

„Bruchstücke einer mittelhochdeutschen Uebersetzung der Confessiones S. Augustini“.

Die folgenden Bruchstücke stammen aus der Münchner Universitätsbibliothek. Vor einigen Wochen zeigte mir Herr Dr. Kohler, unser I. Scriptor, einen Folianten, griechische Kirchenschriftsteller enthaltend, der in ein Pergamentdoppelblatt gebunden war. Es wurde auf mein Ersuchen abgelöst und nun erkannte ich eine Uebersetzung der Confessiones des hl. Augustinus in mitteldeutscher Sprache des 14. Jahrhunderts. Aus dieser Zeit ist wenigstens die Handschrift, gross Folio, zweispaltig, Zeilenzahl unbestimmbar, weil am oberen Rande beschnitten, grosse, schöne Hand, an ziemlich vielen Stellen freilich fast gänzlich unleserlich, weil die Schrift abgerieben, das Pergament zerrissen und zer-

knittert ist. Reagentien ausser dem unschuldigen Schwefelammonium habe ich nicht angewendet.

Eine deutsche Uebersetzung der Confessiones aus verhältnissmässig so früher Zeit dürfte in sprachlicher wie in theologischer Beziehung einige Beachtung verdienen, und da sie meines Wissens ungedruckt und unbekannt ist, so lege ich sie hier den Kennern und Forschern der beiden Studienkreise in diplomatisch genauem Abdrucke vor. Am Rande bemerke ich Buch, Capitel und Zeilenzahl nach Karl v. Raumers Ausgabe (Stuttgart 1856) da diese jetzt in Deutschland wohl die verbreitetste sein wird. Auf das Verhältniss der Uebersetzung zum Urtexte im Einzelnen brauche ich wohl nicht einzugehen, wie z. B. dass ihr Bl. I. V°. b. Z. 6. *morientibus* für monentibus vorgelegen oder dass sie Bl. I. r°. a. Z. 22. *dare mihi velle* irrig durch mir geben eyn willen überträgt.

Im Ganzen scheint mir die Arbeit geschickt und gut lesbar, wenn auch hie und da der lateinische Ausdruck etwas zu sehr durchschlägt, immerhin nicht so stark wie in den Translationen der zwei nächsten Jahrhunderte.

Die Auslassung längerer Stellen in der Uebersetzung ist auffallend. Da man sie weder einem wiederholten Versehen zuschreiben, noch auch füglich annehmen kann, es habe eine so stark abgekürzte Handschrift vorgelegen, so muss man wohl die ursprüngliche Absicht vermuthen, die Längen des Buches zu kürzen, um es dadurch zugänglicher und zugleich eindringlicher zu machen, etwa in der Weise, die um fast 500 Jahre später Pfarrer Georg Rapp in seiner schwungvollen Bearbeitung versucht hat. Indess sind das alles nur Vermuthungen, auf die ich selbst am wenigsten Gewicht lege.

Blatt I.

r°. a. cher der an(. . .) geliech ist mit
. . . . ich rede vnd du belachist — I. 7.
mich liechte owch abir so
du dich vm gewendist so
wirstu dich obir mich irbar/
men. vnd was istis das ich
sprechen wil. myen god den
das ich nicht enweys van
wanne das ich kẘmen bin
in dis sterbende leben edir
in dis lebende irsterben sun/
dir der trost der menschli/
chen milch vn̄ die mutir twingit
mich abir noch mine mutir noch
mine ammen vulten in sel/
ben ire bruste. abir du here
gabist mir die spyse mynr
kintheyt nach der satzunge
dynis willen vnd du gabist
mir owch eyn nicht willen.
vnd den die mich soygeten
den gabistu das sie mir ge/
ben eyn willen den sie wol/
den mir is nicht durch eyne
geordente gunst gheben des
sie doch me danne genuk
hatten vs dir den is was in
gut vnd myer gut vs in
vnd das vs in nicht en was
das was durch sie den vs

dir gote sint alle gute dinc
vnd vs dir ist alle myen heyl
abir ich enmerkte sien nicht
ist durch die
selben dinc die du mir gibist
inwendik vnd vswendik
den ich kunde do swigen vn̄
r^{0}. b. stimmen vnd zceychente die — I. 8.
mynen willen gelich waren
als ich mochte. vnd doch so
en waren sie mir nicht ge/
horsam vnd vm das sie my
nis willen nicht en vorna//
men so wart ich vmmutik
vnd rach mich mit weynen/
de an mir den das weys
ich das die vnsprechende
kindre also gethan sint vnd
das ich owch also gethan we/
re. das haben sie mir me vn/
wissende den wissende gesa/
git die mich innerten // vnd — I. 10 (Z. 5 ff.)
van weme was ich alsulch
eyn tyr myen god edir wer
ist syns selbis werkmeystir
edir nimt man keyne andre
adre andirs wo durch die
das wesen vnd das leben
in vns lowfe ane das das
du vns here machist in dem
wesen vnd leben nicht eyn
andirs vnd ein andirs ist
den er ist da hoche wesen.
vnd das leben in im selben

du bist der hogiste vnd en/
wirst nicht gewandilt vnd
in dir wirst disir hiutige tak
nicht volendit. vnd wirt
doch volendit den in dir sint
alle dise dinc. den sie en het/
ten keyne wege vort da zcu du
en hildist sie denne. vnd vm
das dyne iare nicht vorghen
so sint dyne iare disir huitige
v°. a. werden vn̄ sien die machistu
alle. // here irhore die luite I. 11
vor ire sunde vnd des spri/
cht der mensche vnd du ir
barmst dich obir in den du
hast in gemachit vnd der
sunde en hastu in im nicht
gemachit. vnd wer mach
mir die sunde mynr iung//
en kintheyt zcu gedanken
brengen den nymant ist
reyn van der sunde noch
der eynen tak lebens vf der
erden hat vnd was sundi/
git ich do vnd bichte das
ich do vf mynr mutir brus/
ten hink weynende vnd das
werdich owch tun vn̄ nicht
vf den brusten sundir vf der
spyse die mynen iaren ge
vugelich ist. werdich mich
hengen vnd dar vm werd
ich belachit. vnd mit alme
rechte gestrafit. vnd do tet

ich strefliche dinc sundir
vm das ich des nicht vor/
nam der mich strafte den
die vmmacht mynr kintli-
chen gelide die ist vnchul
dik vnd nicht der kindre
gemute den ich sach is vn
habis vorsucht eyn zcornen/
de kint. Den is ensprach
dennoch nicht vnd is sach
synen mite soygelink bleich
an mit eyme bitteren an/
gesichte. vnd bin ich in vn/
v°. b. // lichis lebens. vnd do gink I. 13. (Schluss)
ich vs mynr eltiren willen
vnd der grosten luite // Myen I. 14.
god was
vnd vorsuchte durftikeyt
vnd do moste ich den sterben/
den luiten volgen vf das
ich in disir werlde groz ir/
schine vnd obir stige mit
der spruche kunst vnd die
andren vnd da nach wart
ich zcu der schule gesatzt vf
das ich die buchstabe geler/
te. vnd des ich durf/
tigir nicht was in in nut/
zcis were sundir so ich trege
in der lere was so sluk man
mich. vnd die buchstabe
wurden van den grosten ge/
lobit. vnd viel luite hatten
die wege vor mir gegang/

en. vnd ire erbeyt was vile
grosir gewesen den die vns/
re den sie hatten vns die
kunst vor gevunden // Here — I. 15 (Z. 11 ff.)
vns engebrast noch vornūft
noch des sinnis in dem al/
dre. als ich da was sundir
mich luste zcu spilen vnd
die rachen is in vns die is
selben teten aber der gros/
ten ledik ghen eyn ge/
schefte. abir so le/
dik ghen so p
ydoch so geschach
vnd ich en tete
den ich en hette

Blatt II.

r°. a. //vm die gyrikeyt die nicht — I. 19 (Z. 8 ff.)
zcu setende sthet. abir here
dem alle die hare vnsirs how/
btis gezcalt sint vnd gebru/
chtist alle der luite irrunge
die mich larten zcu mynem
nutzce vnd das ich nicht le/
ren wolde das benutzstu
zcu mynr pyne den ich was
sien wirdik das man mich
denne sluk den so ich sundi/
gete so listu mir is bilchen
gelden den du hast is gehey/
sen vnd is ist also das eyn io/
lich vnordenlich gemute im

selben eyne pyne sie // vnd ich — I. 20 (Z. 11 ff.)
moste irrunge lesen vnd vor/
gas mynr eygenen vnd mos/
te die tode dydonem bewey/
nen vm das sie sich selben tote
vm die liebe. vnd ich truk
mich durftigen selben in den
dingen sterbende van dir my/
en god vnd truk myne sun/
I. 21 — de mit trugen owgen // vnd
was ist durftiger den der dur/
ftige der sich obir syne durf/
tikeyt nicht irbarmit vnd
d dyonis tot beweynit der
vm enee liebe geschach vnd
en beweynit synen eygenen
tot nicht der da geschieht dich
nicht lieb zcu habende. God
das liecht mynis hertzcen.
vnd das brod mynis mun/
dis vnd die spyse mynr se/
len vnd die kraft die myne

(r°. a. u. v°. b. sind bis auf einen schmalen Streifen von je zwei bis drei Sylben Breite abgeschnitten.)

v°. b. — ane ergerunge suchte vnd der
en mocht ich nirne gevinden.
den in dir here den du sleist
vnd heylist du todist vf das
wir icht ane dich irsterben.
// abir myne mutir mante mich — II. 7. (Z. 5 ff.)
mit grosir bie sorge das ich
nicht vnkuschte do schemte
ich mich des das ich eyns

wiebis manunge geheren sol/
de vnd sie waren dyne manū/
ge vnd ich en wuste sien nicht
vn in ir so wurdistu van
mir irme swne vorsmehit.
Sundir ich wandirte in so
grosir blintheyt das ich mich
des schemte so soch andre my/
ne genosen schentlichir din/
ge berumten das ich denne
der minste in den vntugen/
den solde sien. vnd was sal
man bilchir lestren den die
vntugent vnd vf das ich
nicht gelestirt wurde so be
gink ich noch me schentlich/
ir dink vnd wo ich sien nicht
en tete do berumt ich mich
sien doch. vf das ich da van
icht vorsmehit wurde. so ich
vnschuldiger were den der an/
dren eyn. // seth mit welchen — II. 8.
gesellen ich wandirte in den
gassen zcu babylonia vnd
wante mich sam eyn swien
in dem kote als vndir zcyna/
mome vnd balsame. den der
vnsichtliche vient vor leyte

Da ich gerade bei Handschriftenfragmenten der Münchner Universitätsbibliothek stehe, so kann ich hier passend eines anderen Fundes erwähnen, den ich jüngst dort gemacht habe. Es sind zwei Bruchstücke einer schönen

und alten HS. des Schwabenspiegels, ein oben abgeschnittenes Folioblatt und ein schmaler Längenstreifen. Mein Freund Rockinger hat sich der Mühe der Vergleichung unterzogen, deren Resultat hier in Kürze folgt.

Lassberg. Lehenrecht cap. 8 von Zeile 12 an: hant. dem gebivtet der Kunc wol die hervart etc. bis: vnd der her, so dass offenbar zoge von Bayern und nicht der König von Böhmen stand, worauf die nächsten 6 oder 7 oder 8 Zeilen ausgefallen sind, bis: die noetet er wol mit im ze varnen in des riches dienst etc.

cap. 9 bis: wider gegeben, worauf 6 bis 7 Zeilen ausgefallen sind, bis: der man sinem herren wider sin alles rehtes.

cap. 10 fehlen bloss die Schlussworte: er state habe.

cap. 11 fehlt Rubrum und die Eingangsworte bis: gewer erzivgen als hie vor gesprochen ist u. s. w.

cap. 12 bis: zu den Worten der herre sprichet ich sol ez niwan (Zeile 17 bei Lassberg).

Der kleine Streifen enthält ein Fragment vom Schlusse des Cap. 348 und Anfang 349 des Landrechts (Lassberg S. 149) und sodann vom Schlusse 353 und Anfang 354 (ebendas. S. 151) ohne die Einschiebung aus cod. Ebn.

Von eben demselben:

„Nachträge des Herrn Keinz zum Meier Helmbrecht"

mit vorangehender Bemerkung (vgl. diese Berichte 1864. 2. 181 ff.).

Die folgenden Blätter enthalten, was seit dem Erscheinen des Keinz'schen Buches von ihm selbst bei einem

zweiten Aufenthalte in der nächsten Nähe des Helmbrechtshofes und von Hrn. Pfarrer Saxeneder Neues erkundet worden ist. Es liegt in der Natur der Sache, dass so bedeutende Funde wie die ersten nicht mehr gemacht werden konnten; gleichwohl dürfen wir hoffen, dass auch diese Nachlese den Freunden der ersten Ausbeute willkommen sein wird. Und die Zahl dieser Freunde ist nach den Briefen, die uns aus allen Gauen deutscher Philologie zugekommen, überraschend gross. Ein einziger unter allen verhält sich noch zweifelnd, alle übrigen stimmen der neuen Helmbrechtsthesis unbedingt, mancher der besten Namen mit freudigem Glückwunsche bei.

Der Werth der neuen Beiträge ist, wie Kundige sehen werden, ein sehr verschiedener. Voran stellen wir billig, was zur Lokalisirung der Sage, zum Nachweise eines Buches über den Rauberhauptmann Helm im Anfange dieses Jahrhunderts und zum „Gärtnerpfaffen" gehört, wie die Bemerkungen zu Vers 25, 1391 (Kelber in dem lôhe suochen), 1934. Der lôh wird ungefähr von gleicher Beweiskraft sein wie die Kienleite mit ihrem schmalen Steig, und auch die anderen Wahrscheinlichkeitsgründe dürfen wir wohl den früher beigebrachten an die Seite stellen. Das ist der Kern der neuen Gabe, der auf jeden Fall veröffentlicht werden musste. Die andern Bemerkungen dienen alle dazu, das alte Gedicht durch Nachweisung fortlebender Sitte und Redeweise lebendiger und farbenheller zu machen.

Ganz problematisch muss natürlich das zu neve (Vers 425.) beigebrachte erscheinen, dankenswerth an sich, aber in vorliegender Frage nicht entscheidend. Zu Vers 153 (gnippen) ist nachträglich zu bemerken, dass die Erklärung des Wortes bereits von Haupt im Neidhart von Reuenthal 1858. S. 234 und zwar aus denselben Quellen wie hier gegeben ist.

Erklärungen:

Zu v. 25.

Das Geschlecht der Helmbrecht, einst, wie sich aus unsrer Geschichte und den beigebrachten Angaben schliessen lässt, in dieser Gegend zahlreich und wohl angesehen, ist längst ausgestorben. Dagegen ist die Geschichte unsers Helmbrecht dem Gedächtnisse der Menschen noch nicht entschwunden. Ausser dem früher erwähnten lassen sich hiefür noch folgende beide Belege beibringen:

1) Der Name Helmbrecht hat sich in der Verkürzung Helmel als Schimpfwort für einen unbesonnenen, unklug handelnden jungen Menschen erhalten und wird noch jetzt häufig gebraucht. Die Beziehung auf den Helden des Gedichtes liegt nahe genug.

2) Das Ranshofener Kloster der Chorherrn vom hl. Augustin besass in Gilgenberg einen Meierhof, (jetzt Meisterhof in der Ortschaft Meierhof) dessen Reichthum man mit der Redensart bezeichnete, dass dort das ganze Jahr gedroschen werde. Die Bauern der Umgegend dienten gerne einige Jahre auf diesem Hofe, weil sie dort die Feldarbeit gründlich erlernen konnten. So diente auf ihm viele Jahre auch ein noch jetzt lebender Bauer, Joseph Liedl, Leithenhauserbauer in Gilgenberg als Baumann (erster männlicher Dienstbote). Dieser erzählte dem Herrn Pfarrer Saxeneder bei einer eigens vor Zeugen veranstalteten Zusammenkunft: damals hätten sie auf dem Meisterhofe viele schöne Bücher von den Klostergeistlichen zu lesen bekommen, von denen ihm besonders eines, das sehr schön und mit Bildern verziert war, gefallen habe — das Buch „von dem Rauberhauptmann Helm, einem Gilgenberger". Von den Bildern konnte er sich namentlich noch das vom Helm

selbst gut vorstellen, wegen der grossen, eigenthümlichen Kopfbedeckung, mit der der Rauberhauptmann dargestellt war. Nach dieser Erzählung erst nahm der Herr Pfarrer das damals eben erschienene Buch zur Hand und las ihm einige Stellen daraus vor und sogleich erkannte der Alte das Ranshofener Buch und wusste so ziemlich den ganzen Inhalt desselben anzugeben. Dem alten Mann traten Thränen der Freude in die Augen, dass das Lieblingsbuch seiner Jugend wieder zu verdienten Ehren gekommen sei; nur, meinte er, sei jenes viel schöner gewesen, der vielen schönen Bilder wegen, und seufzte dazu: die jungen Leute verstehen von dem nichts mehr. — Der Mann zählt jetzt 86 Jahre, ist aber wegen seines ausserordentlich scharfen Gedächtnisses in der ganzen Gegend berühmt, so dass er häufig sogar vor Gericht, in schwierigen auf altem Herkommen fussenden Rechtsverhältnissen, als „Gedenksmann" benützt wird. Vom Meisterhofe weiss er noch, dass er einst adelichen kinderlosen Eheleuten gehört habe und von diesen nach Ranshofen geschenkt worden sei. Bezüglich des Hohensteins hat man ihm in seiner Jugend erzählt, dass auf ihm ein Schloss gestanden, welches versunken sein soll; auch habe er noch die Ueberreste von aus Tuffstein aufgeführten Mauern dort gesehen.

Aus dem Ergebniss einer zweiten Besprechung, die Hr. Pfarrer S. auf mein Ansuchen veranstaltete, um eine möglichst genaue Beschreibung des Buches zu erhalten, dürften die folgenden Angaben besonders mittheilenswerth sein. Der alte Liedl hat das Buch selbst gelesen, er ist für einen Bauer noch jetzt ungewöhnlich geschickt im Lesen und Verstehen alter Schriften; wie er sagt und durch sein Beispiel beweist, wurde in den vom Kloster Ranshofen geleiteten Schulen ein besonderes Augenmerk auf das Lesen alter Documente verwendet. Nach seiner Erinnerung hatten die Klosterherren so schön geschriebene Bücher, als wenn

sie gedruckt wären; so dass man jetzt das Schreiben gar nicht mehr so lernt, weil es die Schullehrer selbst nimmer so können. Das Buch vom Rauberhauptmann Helm hält er für ein geschriebenes, mit gemalten Bildern — recht schönen, so „dass man accurat sehen konnte, wie der Kind aussah" — besonders auch mit sehr schönen Anfangsbuchstaben. Breiter als das neue war es wohl nicht (wegen der kurzen Verse) aber viel länger. Ob es Pergament war und wie es äusserlich aussah, konnte er sich nicht mehr erinnern.

Dass dieses Buch eine wenn auch in Titel und Sprache modernisirte Abschrift des älteren Helmbrecht war, ist kaum zu bezweifeln. Leider ist die Hoffnung gering, dass es die Klosterstürme zu Anfang dieses Jahrhunders überdauert habe, da auch hier, wie sich alte Leute erinnern, mit der Bibliothek des Klosters schändlich gewirthschaftet wurde. Eine Anzahl Handschriften (c. 130) wurde zwar an die hiesige k. Staatsbibliothek abgeliefert; doch scheint sich unter ihnen das Buch nicht zu finden; auch anderweitige Nachforschungen waren bis jetzt erfolglos.

Zu v. 45.

ist nachzutragen, dass Wackernagel in seiner Geschichte der deutschen Literatur (Basel 1851—55 Band I S. 182 f.) die Sage vom Herzog Ernst von Bayern (eigentlich von Schwaben) ausführlich behandelt.

Zu v. 109 die nunne.

Es lebt hier noch im Volke die Sage, dass eine Tochter des Wirthes zu Rothenbuch (einem Dorf, halbwegs zwischen Uiberackern und Ransbofen) einst in ein Kloster gegangen, aber Nachts wieder daraus entsprungen sei. Vielleicht war diess die Verfertigerin von Helmbrechts Schicksalshaube.

153. gnippen.

Herr Archivrath Muffat macht mich aufmerksam, dass dieses Wort sich mehrmals in den auf Befehl und Kosten

seiner Majestät des Königs Maximilian II. herausgegebenen „Quellen und Erörterungen zur bayerischen und deutschen Geschichte finde. Diese Stellen sind:

Im fünften Bande, in dem ersten bayerischen Landfrieden (Regensburg 1244) Seite 91 Titel 89 und 90 ist das lateinische cultellus in der Urkunde erklärt durch ein übergeschriebenes „knipen“ und „knipen uel stechmezzer.“ In dem c^a. 1255 zu Straubing aufgerichteten Landfrieden lautet Tit. 57 (ebenda S. 149): De rusticis. Dehein gebour sol tragen pantzir oder isenhut oder pukrames bambeis (ziegenhaarenes vgl. B. I. 276. Wamms) oder gnippen, oder er sol dem rihter funf phunt geben; und Tit. 69 (S. 150) De cultellis. Swer genippen und stechmezzer treit in cheiner stat oder in der herberge an des herzogen urlaub, der sol dem rihter oder dem marschalch ein pfunt geben und sol das mezzer flisen. Swer aber sogetaniu mezzer in den hosen treit oder anderswa verborgen, dem sol man di hant abslahen; ebenda (S. 154) in den Polizeiverordnungen des Herzogs Heinrich für die Stadt Landshut vom 16. Nov. 1256, Tit. 2 Schluss: Qui autem tulerint gnippas aut cultellos nocivos sententie latronis subiacebunt.

Daraus ist vollkommen ersichtlich, dass mit gnipen ein als gefährliche Waffe brauchbares Messer bezeichnet wurde. Die jetzige Mundart kennt noch den Schusterkneip sowie das Wort gneiperl oder gneifferl, womit ein kleines, einschlagbares Messer bezeichnet wird (gn und kn im Anlaut werden in dieser Mundart nicht unterschieden).

Obiges (sub Tit. 69): swer sogetaniu mezzer in den hosen treit, dürfte auch das im Gedicht bei gnippen stehende taschen erklären, um so mehr, da es noch jetzt, obwohl von der Polizei verpönt, bei den altbayerischen Bauerburschen Brauch ist, in einer eigens an der rechten Hüftseite der Hose angebrachten Tasche ein im Griff feststehendes

Messer zu tragen. „Breite“ Taschen verlangt Helmbrecht, um eine besonders grosse derartige Waffe unterbringen zu können.

v. 426 des der neve sî.

Zu dem noch nicht erklärten neve liessen sich folgende zwei in dieser Mundart jetzt noch gebräuchlichen Ausdrücke vergleichen:

1) In Redensarten, wie: den solt der nefe reidn oder: der rennd, wie wann-n (als ob ihn) der nefe reided steht nefe für Teufel, welchen man nicht nennen soll, denn er ist so hoffärtig, dass er laut aufjauchzt, wenn man nur seinen Namen ausspricht.

2) In folgender in verschiedenen Versionen fast durch ganz Deutschland verbreiteten Geschichte ist nefe = Schlangenkönig. Es werden vom Volke verschiedene Gegenden bezeichnet, wo sich vor unvordenklichen Zeiten so viele gefährliche Nattern aufhielten, dass sie für Menschen ganz unbewohnbar wurden. In ihrer Noth riefen die Anwohner einst einen mit Zauberkünsten wohlvertrauten Mann zu Hilfe, welcher eine Pfeife mit der Eigenschaft besass, dass ihrem Ton alle Nattern folgen mussten. Er fragte die Leute, ob sie nie eine schneeweisse Natter unter den übrigen bemerkt hätten und erklärte auf ihre verneinende Antwort, dass er dann all das Ungeziefer vertilgen wolle. Er liess um einen Baum einen grossen Kreis aus Brennholz aufführen, zündete es an und bestieg den Baum. In dem schrecklichen Feuerkreis liess er den Pfiff seines Instrumentes erschallen und in blinder Hast eilten alle Nattern auf den Baum zu, kamen aber sämmtlich im Feuer um. Plötzlich sieht aber jetzt der Zauberer die schneeweisse und hat kaum mehr Zeit auszurufen: „Aus ist's, es ist der Nefe“; denn im Augenblick hat sich diese, vom Feuer unversehrt, mit solcher Gewalt auf ihn gestürzt, dass sie ihm Brust und Herz durchbohrte. So gieng der Zauberer sammt den Nattern zu Grunde, aber der Neve lebt noch in grösster

Verborgenheit und jeder, der seinen Zorn reizt, ist verloren. In der Nähe des Kobernauser-Waldes im Innviertel (zwei Stunden östlich von Gilgenberg) wird noch eine Denksäule gezeigt, wo sich diese Geschichte ereignet haben soll.

Zur Aussprache des Wortes ist zu bemerken, dass das erste e ein offenes ist (wie in Leben, Heft, wetzen, also, wie in der altb. Mundart überhaupt, ähnlich dem ö), das ï ist weich, das zweite e hat den Laut, den tonloses e am Ende immer hat (wie in âne = ohne). Denselben Laut hat aber in dieser Mundart auch die Endsilbe -el nach Lippenlauten, z. B. apfe = Apfel, zwîfe = Zwiebel, so dass sich dann auch auf eine Urform nefel, nifel oder nibel schliessen liesse, was hinwiederum, da die Sage diesem Schlangenkönig, wenn auch nicht hier, so doch in vielen anderen Gegenden z. B. um Passau, eine goldene Krone von ungeheurem Werth giebt, an Drachengold (-hort) und Nîbel-ungen erinnert.

Zu 708 botenbrôt.

Die hierauf bezügliche Sitte, den Boten zu bewirthen, war allgemein und bedarf keiner Erklärung. Erwähnt mag indess werden, dass es hier noch jetzt Sitte ist, jedem, der eine Botschaft bringt, ein Stück Hausbrod zu reichen, so dass z. B. die Leichenansager genöthigt sind, einen Korb mit sich zu tragen, um das „Botenbrot" unterbringen zu können, das ihnen in jedem Hause gereicht wird.

Zu 725 si enphiengn in beide âne zal.

Bei Leichenbegängnissen und Hochzeiten ist jetzt einer aus der Verwandtschaft aufgestellt, welcher die Ankommenden zu begrüssen hat. Diese Begrüssung, bestehend in Händeschütteln und einigen freundlichen Worten (z. B. grüəss god, vedə, is recht schên, das-st â kimst) heisst noch jetzt das empfahen (hochdeutsch: die Honneurs machen!). In anderer Bedeutung ist empfahen nicht gebräuchlich, empfangen kommt gar nicht vor.

Den Helmbrecht empfiengen sie vor Freude beide und zwar âne zal d. h. mit vielmaligem begrüssen oder Hände schütteln.

Zu 867 ein krût vil kleine gesniten.

Es ist in dieser Gegend eine uralte unabänderliche Sitte, dass bei jedem baüerlichen Mahle die erste „Richte" (v. 865) Sauerkraut, hier Kraut schlechtweg, sein muss. Die Landleute sind so sehr daran gewöhnt, dass sie zu sagen pflegen, es sei ihnen, als hätten sie gar nicht gegessen, wenn sie nicht zuerst Kraut bekämen. Besondere Sorgfalt wird darauf verwendet, dass es ja „vil kleine gesniten" sei. Dafür waren aber auch die hiesigen Krautschneider berühmt und in der ganzen Gegend gesucht; sie reisten sogar alljährlich bis nach Wien.

Das Kraut vertritt hier also die Stelle der beim Mahle des Bauers ungewöhnlichen Suppe. Ganz anders dagegen ist es in dieser Beziehung im Traungau, wohin die Hs b den Schauplatz des Gedichtes verlegt.

940 einen tanz si dô getraten.

Mit dem Ausdruck „den Tanz treten" benennt man jetzt das Herumgehen der Paare vor Beginn des eigentlichen Tanzes und zwischen einzelnen Touren. Besonders kam es auch vor bei einzelnen Figuren eines früher in den Bezirksämtern Braunau und Wildshut sehr beliebten schönen Tanzes, des „Auf-und-ab".

In einer der Figuren desselben führt der Tänzer zwei Tänzerinnen an der Hand vgl. v. 97—104.

Zu v. 1260—64 (auch 1622—26 und 1641—1660) der Schergenbann.

Es ist ein alter Aberglaube, dass gewisse Menschen sich auf einen Zauber verstehen, vermöge dessen sie im Stande sind, zu bewirken, dass ihnen einer nicht mehr entrinnen, ja sich nicht einmal vom Platze bewegen könne. Selbst auf Ross und Wagen erstreckte sich diese Macht.

Für besonders vertraut mit solchem Zauber hielt man die Schergen und nannte daher diese Kunst auch den Schergenbann, jetzt „das Anbinden". (Mehr hierüber kann man lesen in einem Aufsatze von P. Amand Baumgarten im 24. Bericht über das Museum Francisco-Carolinum. Linz 1864 S. 80 ff.)

Wenn Wernher, wie oben zu v. 25 und später zu v. 1934 erwähnt, die Geschichte des Helmbrecht überlieferte, um ihn als abschreckendes Beispiel hinzustellen, welche Folgen es habe, wenn man sich über die Gebote Gottes und die Ordnungen des gesellschaftlichen Lebens hinwegsetzt, so mochte er für diesen moralischen Endzweck ein Interesse daran finden, obigen Glauben im Volke zu nähren.

Zu 1306—1312.

Wenn der Todte im Hause liegt, so wird er, ehe man ihn fort trägt, nach altem Brauche von jedem Besuchenden zuerst mit Weihwasser bespritzt, dann nimmt man die vor ihm stehende Glutpfanne, und geht damit räuchernd um ihn herum, und zwar jedesmal, so oft man in das Todtenzimmer kommt.

Die Befolgung dieses Gebrauches durch Gotelinde stellt Helmbrecht hier in frecher Ironie seinem Gesellen in Aussicht.

Natürlich konnte Gotelinde diess nur „an dem grabe ûf der wegescheide" und da sie sich dabei während des Tages nicht betreten lassen durfte, nur „alle naht" thun.

„Ein ganzes jâr" thut sie es, weil hier der Grundsatz herrschte und im Allgemeinen noch herrscht, dass die Trauer um die verlorne Ehehälfte ein Jahr dauern müsse.

Zu 1359 niuwen.

Näher als früher geschehen ist, lässt sich die Bedeutung dieses Wortes jetzt aus der Mundart dieser Gegend erklären. Mhd. iu geht hier in oi über, z. B. noi, loign, betroign; g-noin heisst aber hier: die grossen, harten Erd-

schollen auf dem Felde mit einem Schlägel zerstampfen. Eine schwere Arbeit, welche in den hochgelegenen Pfarreien: Gilgenberg, Schwand, Handenberg und Hochburg häufig nothwendig ist, da in diesen wasserarmen Gegenden der Lehmboden vorherrscht. Sie wird vorzüglich vom weiblichen Geschlechte verrichtet, während das männliche sich mit pflügen und eggen beschäftigt.

Das von Schmeller erwähnte: die Gerste, den Hirs neuen (stampfen) findet sich an der untern Isar.

1361. ruoben graben.

Nur in dieser Gegend sagt man: ruoben graben, weiter östlich und jenseit des Inns: ruoben ziehen.

Zu 1386 ez lac mîner muoter bî etc.

Da das galante Abenteuer, auf welches Gotelinde hier anspielt, nach v. 1391 im Loh stattfand, nach der unten folgenden Erklärung zu diesem Verse aber der Loh der nördliche und dem Ratishof zunächst belegene Theil des Weilharts ist, so führt diess auf geradem Wege zu der Vermuthung, dass der saubere Ritter ein Ratishofer Raubritter war.

Wenn nun aber Helmbrechts Mutter zu diesem in so vertrautem Verhältnisse stand, so erklärt sich daraus auch, wie sie ihr schönes Söhnchen so verzärteln und in ihm die von dem vernünftigen Vater so sehr verpönte Neigung zum ritterlichen Leben wecken und erhalten mochte. Es scheint auch, dass sie den nämlichen Ritter bewog, bei ihrem Söhnchen Pathenstelle zu vertreten (vgl. 483 und 1379). Als dann Helmbrecht herangewachsen und ein kräftiger Mann geworden war, mochte er wohl bei diesem seinem Pathen offenen Empfang finden, wie in v. 654 erwähnt und in der Erklärung zu diesem Verse als Vermuthung ausgesprochen ist.

Die Erinnerung an diese und ähnliche Frevelthaten mag wohl die Ursache sein, dass die Volkssage noch jetzt

den Ratishofer verurtheilt sein lässt, Brautleute, die an seiner Burg vorbeikommen, eine Strecke weit in prächtiger, schneeweisser Rüstung zu geleiten.

Zu 1391 suochen kelber in dem lôhe.

Wie schon im Wortvz. bemerkt, besteht das Wort lôh noch jetzt, als eigner Name eines Waldes und zwar eines Theils des Weilharts. Der Weilhart wurde von jeher in mehrere Forstbezirke eingetheilt, als: Schacher, Loh, Unter- und Oberposchen, Grünhilling, Stockbuchen u. s. f. Der Loh (amtlich jetzt Lach) ist jener Theil des Weilharts, der sich nördlich vom Helmbrechtshofe gegen den Inn und Ranshofen zu erstreckt. In diesen Forstbezirken hatten die meisten Grundbesitzer von Ranshofen, Ueberackern, Schwand, Gilgenberg, Hochburg und Wanghausen, wie man es hier nennt, Urlerrechte (urlə = Urlaub, Erlaubniss), welche im Bezug von Holz, Waldstreu und im Weiderechte bestehen und wovon auch die S. 10 erwähnte Urkunde handelt. Die Thiere wurden früher meistens ohne Aufsicht im Walde gelassen. Wenn man sie einige Zeit nicht mehr sah, dann gieng man „ins Kälber suchen“. Am sichersten gieng man, wenn man sie nicht leicht fand, „in den Loh“, weil dorthin der Zug der Thiere instinktmässig geht, namentlich wenn es einige Zeit nicht mehr geregnet hat; denn hier finden sie in dem Weidenbrunnen beim Ratishofe und in dem sogenannten Güssgraben jederzeit Wasser. Herr Pfarrer S. erinnert sich noch recht gut, wie er als Knabe öfter ausgeschickt wurde: suochen kelber in dem lôhe. vgl. Erkl. zu 1386.

1447. ouch füege ich dîne hôchzît
daz man durch dînen willen gît
wambîs unde röcke vil.

Das Schenken von Kleidungsstücken bei freudigen Anlässen, früher wohl eine sehr allgemeine Sitte, hat sich für

den hier vorkommenden Fall — eine Hochzeit — bis jetzt erhalten.

Vor der Hochzeit, sowie der Kametwagen (Schm. II. 294 wohl fälschlich unter Kammer, statt unter kemenate) der Braut in das Haus des Bräutigams kommt, schenkt die Braut:

dem Brautführer ein seidenes Tuch, das er an den Gürtel hängt,

dem Bräutigam ein Hemd,

den Dienstboten Hemden, Tücher, Kleidungsstoffe;

der Bräutigam schenkt der Braut und der Kränzljungfrau je ein Paar Schuhe;

den Gästen giebt die Kränzljungfrau beim Ausgange zur Kirche Blumensträusse (Rosmarin) mit rothen und blauen seidenen Bändern.

Wenn der Bräutigam in's Werben kommt und die Braut zusagt, so giebt er ihr sogleich das Drangeld (25, 50, 100 fl. in schönen Thalern, je nach Vermögen). So verspricht auch Lemberslind die Morgengabe „an dem naehsten tage" d. h. beim ersten Zusammentreffen (v. 1341) zu geben.

Zu 1483—1489.

Der Hochzeiter muss zuerst am Platz (in seinem Hause oder im Gasthause) sein: hierauf wird ein Bote gesandt um die Braut und die Kränzljungfrau, welche dann der Bräutigam empfängt.

Zu 1534 ûf den fuoz er ir trat.

Hiezu ist nachzutragen, dass Wackernagel diese Stelle von v. 1507—1534 in einem interessanten Aufsatze über „Verlöbniss und Trauung (in Haupts Zeitschr. II. Bd. 1842 Seite 550) als eine der ältesten Schilderungen des Trauungs-Ceremoniels erwähnt, und dabei den Tritt des Bräutigams auf den Fuss der Braut als Zeichen der Besitzergreifung und der angetretenen Herrschaft darstellt. Er

verweist dazu auf die Rechtsalterthümer 142, und das Freiberger Stadtrecht 189.

1568—70.

Hiezu lässt sich die Redensart vergleichen „mid dem isst shon der toud“, welche man auf hoffnungslos Erkrankte anwendet, wenn sie plötzlich starke Esslust bekommen.

1577 mir grûset in der hiute.

Ganz ähnlich sagt man noch jetzt: da graust mir d'haut.

Zu 1609—1611.

Wenn die Brautleute und Hochzeitgäste bei Tische sind, so kommen die Spielleute und „machen ihnen über Tisch auf“; dann wird ein Teller auf den Tisch gesetzt und giebt zuerst die Braut, dann der Bräutigam, dann die Gäste. Das Geben selbst heisst auflegen.

Zu 1830 eine kuo von siben binden.

Zu binde in diesem Sinne scheint in Beziehung zu stehen, dass in dieser Mundart das Zeitw. „an-bandln“ die Bedeutung hat: sich im ersten Stadium der Schwangerschaft befinden.

Zu 1934 Wernher der Gartenaere.

Für eine nähere Bestimmung der Person des Dichters liessen sich ungeachtet eifriger Nachforschungen, sowohl in ältern Denkmälern als in den Erzählungen des Volkes, noch keine weiteren Anhaltspunkte gewinnen. Dagegen möchten einige Beobachtungen, welche in indirekter Weise die Wahrscheinlichkeit der früher über ihn ausgesprochenen Vermuthung erhöhen, Erwähnung verdienen.

1) Was oben zu v. 25 bemerkt wurde, kann nur die Ansicht bestärken, dass die Klostergeistlichen Ranshofens das traurige Schicksal des Helmbrecht dem Volke als warnendes Beispiel vorhielten, wohin es führe, wenn man die Gebote Gottes und die Ordnungen des gesellschaftlichen Lebens missachtet. Daraus, dass sie diese Geschichte angelegentlichst unter dem Volke, wohl auch über das Gebiet

des Klosters hinaus, zu verbreiten trachteten, mag es sich erklären, warum Ottacker in seiner österreichischen Reimchronik die in der Einleitung zu unserm Helmbrecht (nach Haupts Zeitschrift III S. 279) angeführten Worte seinen Bauern in den Mund legen konnte.

2) In dem Dichter einen Geistlichen zu vermuthen, dazu berechtigt sowohl die Behandlung des Stoffes im Ganzen, als eine Fülle von Einzelheiten, die sich beim Studium des Gedichtes von selbst ergeben. Die Vermuthung, dass dasselbe das Werk eines „fahrenden Sängers" sei, kann wohl nicht ernstlich gemeint sein; es genügt, z. B. einige beliebige der in den Gesammtabenteuern von den Hagen's zusammengestellten Geschichten mit der unsrigen zu vergleichen, und es wird dann leicht ersichtlich sein, dass die Fahrenden sich an andere Stoffe hielten, und diese in ganz anderer Weise behandelten. Sie mussten unterhalten, Wernher wollte belehren. Wozu würden in dem Vortrage eines Fahrenden die langen Gespräche gedient haben, bei denen fröhliche Zuhörer höchstens hätten denken können, wie der junge Helmbrecht: dîner predige got mich schiere erledige. Und in der That, unser ganzes Gedicht liest und hörte sich, wie eine Predigt, eine eindringliche Predigt in Erzählungsform, in welcher die Geschichte selbst den äussern Rahmen bildet, während die Gespräche und die zahlreich eingestreuten religiösen und moralischen Sentenzen dazu dienen mussten, den in ihr gegebenen Stoff belehrend zu verarbeiten.

3) Für die Vermuthung endlich, dass in dem Gartenaere kein anderer zu suchen sei, als ein solcher Pater Klostergärtner hat sich ein unerwarteter Anhaltspunkt gefunden in einem unscheinbaren Schnaderhüpfel. Wie in andern Gegenden Süddeutschlands so ist auch hier eine nicht unbeliebte Unterhaltung der Bauern das sogenannte Trutzliedlsingen (Vgl. Schmeller I. S. 504). Die Anfangsstrophen

dabei sind häufig herkömmlich, während die Fortsetzung derselben, wenn die sich Bekämpfenden erst erwarmt sind, von freier Erfindung ausgeht. Eine solche Eingangsstrophe nun, mit welcher früher häufig auf die erste Strophe des Herausfordernden geantwortet wurde, war nach der Mittheilung eines alten Bauers die folgende:

maənst frei, du kanst singə
wiə-r-ə gartner pfaff
mein! halt nun-grad (nur) s maül[1])
du bist grad (nur) ən aff.

Mit „ein Gärtner Pfaff" kann jedenfalls nur ein solcher Pater Gärtner bezeichnet sein, wie wir sie kennen gelernt haben. Die unbestimmte Bezeichnung, ein g. p., berechtigt zu dem Schlusse, dass, nachdem einmal unser Wernher in so würdiger Weise den Anstoss gegeben hatte, auch seine Nachfolger im Amte der Klostergärtner eine Ehre darein setzten, sich vor dem Volke als Dichter zu zeigen. Nebenher gesagt scheint der Scansion nach auch noch die ältere Form „gartener" in obigem Liedlein zu stecken und für dessen Alter zu zeugen.

Und so berechtigt denn alles, in Wernher einen Geistlichen des Klosters Ranshofen und zwar nach seiner eignen Aussage den Klostergärtner zu sehen.

Herr Plath berichtet:

„Ueber die ägyptischen Denkmäler in Miramar von S. Reinisch, Wien 1865".

Dass ein Kaiser von Mexico Denkmäler des alten Aegyptens sammelt und ein deutscher Gelehrter sie be-

1) Das Original giebt einen stärkeren Ausdruck.

schreibt und auf dessen Kosten sie herausgiebt, hat den alten Pharaonen gewiss nicht geträumt! Dennoch ist es geschehen.

Der jetzige Kaiser Maximilian I. von Mexico hat noch als Erzherzog von Oesterreich, theils durch Ankauf von dem ehemaligen österreichischen Generalconsul in Aegypten Anton Ritter von Laurin, zum grössten Theil aber auf seiner Reise in Aegypten 1855 eine schätzbare Sammlung altägyptischer Denkmäler erworben, die jetzt sein schönes Schloss Miramar schmücken. Statt, wie es im Orient üblich ist, sich edle Pferde, kostbare Waffen u. dgl. schenken zu lassen, hat er sich vom Vicekönig die Erlaubniss aus, aus dem ägyptischen Museum in Cairo einige Alterthümer auswählen zu dürfen. Es ist darunter manches Werthvolle, so die Statue eines Schreibers aus grauem Granit, der mit untergeschlagenen Beinen dasitzt und mit beiden Händen einen aufgeschlagenen Papyrus vor sich hält, in welchem eine Anzahl ägyptischer Festtage verzeichnet steht, die in Memphis gefunden wurde und von Brugsch (Monumens de l'Egypte pl. 12) schon publicirt und erläutert worden ist.

Ein junger Aegyptiologe, Dr. Reinisch in Wien, der in den Sitzungsberichten der Wienerakademie schon mehrere schätzbare Abhandlungen über die Namen Aegyptens bei den Semiten und Griechen (1859), dessgleichen über die in der Pharaonenzeit (1861) und die Grabstele des Priesters Ptahemwa mit Interlinearversion und Commentar (1863) dann die Stele des Basilicogrammaten Schay (Wien 1864), publicirt und auch in der Generalversammlung der deutschen Orientalisten zu Braunschweig 1860 einen Vortrag: „Zur Chronologie der alten Aegypter" gehalten hatte, der in der Zeitschrift der deutschen morgenländischen Gesellschaft gedruckt erschien, hat nun auch die ägyptischen Denkmäler in Miramar

gelehrt beschrieben und herausgegeben [1]). Das Werk ist auf Kosten des Kaisers splendid gedruckt und mit 43 lithographirten Tafeln, 29 Holzschnitten und einer Titelvignette ausgestattet. Es verdient gewiss allgemeine Anerkennung, wenn ein hoher Herr so zur Förderung der Wissenschaft beiträgt. Die kaiserliche österreichische Hof- und Staatsdruckerei hat dazu ein vollständiges Hieroglyphen-Alphabet hergestellt.

Wir geben zunächst eine Nachricht über den Bestand der werthvollen Sammlung und heben dann die Verdienste des Herausgebers derselben kurz hervor.

In der Sammlung sind zunächst mehrere Sarkophage. Ein grosser aus schwarzem Dolomit, dessen Deckel die Mumienform darstellt, ist ohne Inschrift. Ein ähnlicher aus grauem Granit, hat eine verticale Inschrift auf der Aussenseite des Deckels; ein Holzsarg mit der Mumie einer Frau hat eine Inschrift um die Oberfläche des Deckels. So sind noch vier Holzsärge mit Mumien da. Die Inschrift des einen mit einer weiblichen Mumie ist durch Feuchtigkeit ganz unleserlich geworden. Der Holzsarg eines Priesters des Ammontempels in Theben enthält ausser andern Inschriften auf der innern Seite des Deckels das ganze Capitel 43 und den Anfang von Capitel 89 des Todtenbuches, welches letztere sich auch auf der Wiener Stele Nr. 102 findet; die innere Seite des Todtenbettes selbst enthielt das erste Capitel des Todtenbuches, ist aber leider nur noch wenig lesbar. Die Mumie eines andern Holzsarges ist auf der Brust mit herrlichen Goldfiguren geschmückt. Der letzte Holzsarg enthält eine männliche Mumie mit Darstellung des Osiris als Todtenrichter u. a. und auf der

---

1) Die ägyptischen Denkmäler von Miramar, beschrieben, erläutert und herausgegeben von S. Reinisch. Wien bei Braunmüller 1865. 8.

Rückseite der Mumie die der Seele des Verstorbenen als Vogel mit menschlichem Antlitz. Drei Sargbretter von zwei verschiedenen Särgen sind noch erwähnenswerth, weil sie Stücke aus Capitel 72 des Todtenbuches[2]), das le Page-Renouf 1860 mit einer Uebersetzung herausgegeben hat, enthalten. Zuletzt sind noch 11 Ibismumien da, zum Theil in thönernen Gefässen.

Die Eingeweide des Todten wurden ausgenommen, gereinigt, einbalsamirt und in besondern Vasen oder Kanopen im Grabe neben dem Sarg beigesetzt. In der Regel findet man bei jedem Sarkophage vier von gleicher Grösse und Form, nur mit verschiedenen Deckeln. Der erste, dessen Deckel einen Menschenkopf darstellt, nach dem Todtengenius Amsath benannt, enthält die grösseren Eingeweide; der zweite, dessen Deckel den Kopf eines Hundsaffen darstellt, nach dem Todtengenius Happhy benannt, die kleinen Eingeweide; der dritte mit Schakalkopf, nach dem Todtengenius Daumutuf genannt, enthält Lunge und Herz; der vierte mit dem Sperberkopfe, nach dem Todtengenius Qabahsanuf genannt, die Leber und Galle. Diesen Genieen hatte Anubis die Ueberwachung des Leichnams übertragen. Die Sammlung von Miramar enthält nun 6 solcher Kanopen, aber nur einen mit einer deutlichen Inschrift, die unächt scheint. Reinisch theilt daher S. 131 fg. die der 4 Alabaster-Kanopen im naturhistorischen Museum in Triest in Text und Uebersetzung mit.

---

2) Cap. 71. Col. 1—6 findet sich in schönen Hieroglyphen ohne wichtigere Varianten auf dem Sarge in St. Gallen nach Zündel Zeitschr. f. äg. Sprache. 1864 S. 46; einer in Berlin enthält auf der Innenseite des Deckels Cap. 17 und 20, dann aber noch ein drittes unbekanntes Capitel; ein anderer Sarkophag Cap. 17 abgekürzt und Cap. 68. 1—4; andere eben da mehrere Capitel, die im Todtenbuche fehlen nach Lepsius. ib. S. 83—89.

In allen ägyptischen Gräbern finden sich dann viele kleine Statuetten aus verschiedenem Material von Mumienform, nur sind Hände und Gesichter frei. Sie stellen die selig Abgeschiedenen vor. In ihren Händen sieht man den Karst und Getreidesack und die meisten enthalten ausser dem Namen des Verstorbenen das sechste Capitel des Todtenbuches, welches Chabas 1863 übersetzt hat. Die Sammlung in Miramar enthält 203 solcher Statuetten aus Thon, die meisten ganz ohne oder mit unleserlichen, andere mit kurzen untereinander ähnlichen Inschriften; mehrere aber enthalten einen dem Capitel des Todtenbuches ähnlichen Text.

Wie der Katholik sein Crucifix hat, so bewahrte der Aegypter Bilder und Statuetten seiner Götter und geweihte Gegenstände zur Verehrung in seinem Hause auf, und gab sie den Todten zum Schutze gegen die Angriffe feindlicher Dämonen mit ins Grab, stellte sie auch in Folge eines Gelübdes zum Danke in Tempeln auf. Solcher Statuetten zählt die Sammlung 90 (80?) aus Bronze und 8 aus Holz. Dahin gehören ein Obelisk; 18 Statuetten von Osiris in Mumienform mit der Federkrone, in der Hand Geissel und Krummstab; eine sitzende Isis, die den Horus säugt; eine ähnliche mit dem Kuhkopfe; dann ein Harpokrates, d. i. Horus als Kind; Statuetten eines Sperbers, des Sinnbildes von Horus; die des Gottes Ptha, der auf dem Throne sitzt; die der Göttin Pacht mit dem Löwenkopfe, seiner Gemahlin; die einer Göttin mit der Geierhaube; die des Gottes Min (Pan); die eines Gottes mit dem Kopfe eines Schakals; dann Abbildungen des Apisstieres mit der Vollmondscheibe (einer Incarnation von Osiris); eine Statuette des Gottes Basa; Statuetten einer Katze, des Sinnbildes der Göttin Bast (wesshalb viele in ihrer heiligen Stadt Bubastis begraben wurden); von Löwen, Ichneumons, Eulen u. s. w.

Die Amulette dienten dem Verstorbenen zum Schutze

gegen die ihm auf seiner Wanderung in das Jenseits drohenden Gefahren, um die Angriffe der Dämonen von seiner Seele abzuwehren. Wahrscheinlich trugen auch Lebende sie an einem Bande um den Hals. Die Sammlung enthält 23 Amulette von verschiedener Form, mit dem Zeichen des Lebens, dem Sonnenberge, einem Bildnisse der Isis, der Nephthys, des Anubis, eines Patäken, mit einem Widder, dem Sinnbilde des Gottes Chnumis, einem Hundsaffen, der Uräusschlange, einem Ibis, Sinnbild von Thoth. Ein Amulett mit einem Ibis und den koptischen Buchstaben Jao ist aus der Zeit des Gnosticismus.

Von den 37 Skarabäen sind 25 ohne Inschrift; einer hat auf der Rückseite den Namen von Ammon-Ra, eine den des Sonnengottes; ein Paar haben Königsnamen.

Von den Statuen ist die des Schreibers mit der Papyrusrolle in der Hand schon erwähnt. Es sind noch da die von einem Schreiber mit einer beschriebenen Tafel in den Händen, dann die eines schreitenden Mannes, auch mehrere Sphinxe, darunter zwei mit Königsvornahmen. Die Sphinx war das Symbol des Gottes Harmachis (ein Beiname der Morgensonne). Die Statue eines knieenden Mannes lehnt an einem Pfeiler, auf dem in fünf Zeilen ein Gebet an Sokar-Osiris, Ptha-Ta-thanen und die Göttin Pacht von drei Prinzen für ihren grossen Vater Ramses II. geschrieben ist. Eine weibliche Gestalt, die auf einem Throne sitzt, hat auch zu beiden Seiten desselben ein Gebet an die Hathor (das Haus des Horus, als Mutter des Sonnengotttes); eine andere Statue hat auf der Vorderseite eine Bitte an Ammon-Ra. Wir übergehen andere meist fragmentarische Statuen.

Die 36 Stelen endlich aus Kalkstein, worauf die Inschriften eingegraben oder bloss mit Tinte geschrieben sind, aus dem Museum des Vicekönigs enthalten durchgehends

Anrufungen verschiedener Götter Unterägyptens an Ptha, Sokar-Osiris, den Apis u. s. w.

Uebersieht man die ganze Sammlung von Miramar, so kann sie sich zwar mit den grösseren Sammlungen ägyptischer Alterthümer an Reichthum nicht messen, aber durch die vielen Abbildungen des obigen Werkes wird sie auch dem, der Miramar nicht besuchen kann, zugänglich, und die Beschreibungen und Erläuterungen mit Uebersetzung der Inschriften durch den Herausgeber Dr. Reinisch eröffnen nicht nur das Verständniss der Denkmäler dieser Sammlung, sondern auch vieler ähnlicher. Sie werden aber erst recht werthvoll, wenn sie mit den übrigen Denkmälern und der gesammten Alterthumskunde des alten Aegyptens in Verbindung gebracht werden, und diess ist das Verdienst des Herausgebers. Eigentlich historische Denkmale enthält die Sammlung nicht; es sind vorwaltend religiöse und besonders auf den Todtendienst bezügliche. So erläutert er denn zum Theil ausführlich die verschiedenen erwähnten Götter, deren Statuen die Sammlung enthält, namentlich auch den Apiscultus, und liefert so einen schätzbaren Beitrag zur Aufhellung der ägyptischen Götterlehre; nur möchten wir wünschen, dass namentlich die Nachrichten der späteren Griechen über die ägyptische Religion nicht gleich von vorneherein mit den Ergebnissen der entzifferten Hieroglyphentexte — wie das freilich auch von andern Aegyptiologen noch zu häufig geschieht — vermischt, sondern die ägyptische Religion zuerst rein aus den Quellen dargestellt werde, weil man dann erst ermessen kann, in wie weit die Nachrichten der Griechen ihr entsprechen oder nicht. Die Lehre von der Unsterblichkeit der Seele und dem Leben im Jenseits nimmt eine so bedeutende Stelle im Glauben der alten Aegypter ein, dass der Verfasser sehr passend eine ausführliche Abhandlung über dieses Thema als Einleitung vorausgeschickt hat. Sie enthält das Beste

und Vollständigste, was darüber erschienen ist. Wir können darauf wohl noch besonders zurückkommen. Den Excurs am Schlusse: Beiträge zur Feststellung eines Hieroglyphen-Alphabets müssen wir der Beurtheilung der Zeitschrift für ägyptische Sprache- und Alterthumskunde überlassen.

Herr Beckers hielt einen Vortrag:

„Ueber die Unsterblichkeitslehre Schellings in ihrer letzten Entwicklung und deren Zusammenhang mit früheren Darstellungen."

Diese Abhandlung wird in die Denkschriften aufgenommen werden.

Herr Thomas sprach:

1. Ueber einige Tractate betreffend Jerusalem und den dritten Kreuzzug;
2. Ueber eine Encyclica aus dem IX. Jahrhundert.

Kommt später zum Abdruck.

Mathematisch-physikalische Classe.

Sitzung am 13. Mai 1865.

Herr Bischoff machte eine Mittheilung:

„Ueber die Ei- und Placènta-Bildung des Stein- und Edel-Marders Mustela foina und martes, und des Wiesels, Mustela vulgaris.“

In Anschluss an meine in der letzten Sitzung der geehrten Classe gemachte Mittheilung (vgl. diese Berichte 1865 I. 3. S. 213 ff.) über eine eigenthümliche Bildung an der Placènta der Fischotter, kann ich heute hinzufügen, dass wie ich mich seitdem überzeugt habe, die Placènta der Marder ganz denselben Beutel, umgeben von einem Kranze von durch Hämatoidin schön rothgelb gefärbter Zotten besitzt, wie die Otter.

Auf die Wahrscheinlichkeit dieses Vorkommens wurde ich zuerst durch die Beschreibung und Abbildung des Eies eines Steinmarders durch Buffon. Allgem. Historie der Natur IV. I. p. 98. Hamburg und Leipzig 1760, aufmerksam, welche obwohl beide sehr undeutlich, dennoch bei meiner Bekanntschaft mit der Eibildung der Fischotter, mich kaum daran zweifeln liessen, dass sich hier etwas Aehnliches finde. Es heisst daselbst: „Des Kuchens äusserliche Fläche war roth, und man sah darauf Körner von einer anderen hellrothen Farbe, welche der Farbe der Vogellungen gleichkommt. Auf der Mitte befand sich eine Furche, welche eine Scheidung des Ganzen (Solutio continui) zu sein schien, und auf dem Kuchen von drei Früchten anzutreffen war; die innere Fläche hatte keine so dunkelrothe Farbe als die äussere. Der kürzeste Ast der Nabelschnur gränzte mit den ovalen Körpern von

Pomeranzenfarbe; der andere Ast endigte am Ende der Gegend, welche mit der Furche der äusseren Fläche, die auch inwendig bezeichnet war, übereinkommt."

Ich erliess hierauf in einem hiesigen Blatte die Bitte an Jäger, mir im Laufe des Monates März die Genitalien etwa geschossener Marder zusenden zu wollen; und dieses ist denn auch in zuvorkommenster Weise geschehen. Herr Dr. v. Dessauer in Kochel, die Herren Revierförster v. Malsen zu Bischofswies, Anderl zu Fischbachau, Roth in Gern, Herr Rechtspraktikant Steiger in Dachau, Herr Federl, K. Intendant des Zerwirkgewölbes dahier, der herrschaftliche Förster in Stein u. A. haben mich mit den Genitalien von Stein- und Edelmardern und Wieseln versehen, deren Untersuchung mir genügende Auskunft verschaffte.

Die erhaltenen Genitalien von Steinmardern waren bis auf einen alle trächtig. Die jüngsten Eier fand ich in dem Uterus eines am 8. März geschossenen Thieres, an welchem dieselben eben bemerkbare Anschwellungen bildeten, und citronenförmig gestaltet, etwa 3 Linien gross sein mochten. Allein es war mir nicht möglich sie unverletzt aus dem Uterus herauszubekommen, da dieses das Stadium ist, wo die äusserst zarte äussere Eihaut eben in Verbindung mit der Uterinschleimhaut tritt, und zu ihrer Lösung, wenn überhaupt möglich, ein viel frischeres Objekt als dieser erst am vierten Tage nach dem Tode von mir untersuchte Uterus gehört. Selbst die Keimblase war schon zu sehr macerirt um sie unverletzt zu erhalten, und ich konnte nur an ihr eben noch den Fruchthof aber ohne Spur einer Embryonalanlage erkennen, ein Stadium wie es sich beim Hunde-Ei etwa 14 Tage nach der Loslösung der Eier vom Eyerstock findet. In den nächsten vom 16. März herrührenden Eiern waren die Embryonen schon 5 Mm. lang und das ganze Ei auf dem Entwicklungsstadium, wo alle Eitheile schon vollkommen ausgebildet sind, namentlich auch die Allantois schon in dem Eie rund herum ge-

wachsen ist, und die Placènta einen verhältnissmässig breiten Gürtel um das cylindrische Ei bildet. Sie waren also schon mehrere Wochen alt. Die Ranzzeit fiel also selbst in diesem kalten und strengen Winter schon in die letzte Hälfte des Februar. Auffallender Weise erhielt ich indessen noch am 1. April einen Steinmarder, welcher hier in einem Bräuhause erschlagen worden, aber nicht trächtig war, ja auch an seinen Genitalien und Eierstöcken nicht einmal die Zeichen der vorübergegangenen oder bald zu erwartenden Brunst trug, so dass nicht etwa der Mangel eines Männchens beschuldigt werden konnte.

Bei dem Edelmarder, der mehr im Freien lebt, waren die Verhältnisse noch nicht so weit vorgerückt. Die Eier eines am 17. März geschossenen Thieres enthielten noch keine Embryonen und waren etwa so weit wie die oben erwähnten des Steinmarders vom 8. März; doch konnte ich sie sonst leider nicht weiter untersuchen, da der Uterus, als ich ihn erhielt, eingetrocknet war. Die Embryonen eines am 24. März geschossenen Thieres waren noch stark zusammengekrümmt, vom Steiss bis zum Nackenhöcker gegen ein Ctm. gross, und etwa auf dem Stadium ihrer Entwicklung, welche das Hunde-Ei am 26. Tage besitzt, wo auch schon alle Eitheile ausgebildet sind, das Ei aber noch citronenförmig gestaltet und die von der Placènta nicht eingenommenen Poole noch weniger entwickelt sind.

An allen Eiern nun sowohl des Stein- als Edelmarders, in welchen die Embryonen schon ausgebildet vorhanden waren, fand ich wie bei den Eiern der Fischotter eine an der freien Seite des Uterus befindliche ansehnliche Lücke in der zirkelförmigen Placènta, an welcher das Chorion beutelförmig nach innen gestülpt war. Die im Umkreis dieser Lücke vorhandenen Zotten waren sehr stark entwickelt und trugen wie die äussere Fläche des Beutels ein reichlich gelbroth pigmentirtes Epithelium, in welchem der Farbstoff

theils in Form von Körnern aber auch von rhomboëdrischen Krystallen abgelagert war. Der Beutel war im Ganzen selbst bei den grösseren Eiern und Embryonen nicht so stark entwickelt, als bei der Fischotter, ja zeigte sich sehr oft unvollkommen in zwei Abtheilungen zerlegt, was gewöhnlich durch einen über ihn herüberlaufenden stärkeren Ast der Nabelgefässe bewirkt wurde. Ausserdem enthielt der Beutel nie so viel freies und ergossenes Blut, als bei der Fischotter, obgleich es auch hier nie fehlte. Ich untersuchte dasselbe mehrmals genauer und überzeugte mich, dass wenn man auch in demselben die Blutkörperchen noch sehr wohl erkannte, diese doch nicht unverändert, sondern das Blut überhaupt theilweise zersetzt war. Der Farbestoff war grössentheils aus den Blutkörperchen ausgetreten, und diese daher heller und kleiner, während die Blutflüssigkeit intensiv gefärbt und dichter erschien, ausserdem aber Hämatoidin-Körnchen und Krystalle enthielt. Die Placènta bildet übrigens bei dem Marder gewöhnlich keinen ganz geschlossenen Ring wie bei Hund, Katze, Fischotter etc., sondern an der der Mesenterial-Anheftung des Uterus entsprechenden Stelle findet sich eine wenn auch nur geringe Unterbrechung; auch ist hier die Placènta am schmalsten.

Am Bemerkenswerthesten aber war, dass sich bei mehreren Eiern, aber lange nicht bei allen, auch nicht bei allen eines und desselben Uterus, auch an der dem beschriebenen Beutel entgegengesetzten Seite des Eies, also an der Mesenterialseite, und da wo sich die Nabelgefässe in die Placènta inseriren, meistens zwei kleinere beutelförmige Einstülpungen des Chorion fanden, die ebenfalls mit gelbpigmentirten Epithelium und Zotten umgeben waren, auch etwas ausgetretenes Blut enthielten, gerade wie der grosse Beutel. Buffon hat diese Beutelchen an der oben erwähnten Stelle als „pomeranzenfarbige ovale Körper“ ebenfalls bereits erwähnt und gezeichnet, freilich aber ganz unkenntlich. An der äusseren

Seite der Placenta ist diese Stelle meistens nicht zu erkennen, indem sich hier keine bemerkbare Solutio continui in der Placènta foetalis und mangelhafte Ausbildung in der Placènta materna findet.

Dieses Vorkommen einer weiteren, wenn gleich kleineren und selteneren Beutelbildung und Hämatoidinausscheidung an einer anderen als an der freien Seite des Eies und Uterus, macht die Richtigkeit meiner früheren Vermuthung über die Genesis desselben an der sogenannten Schlussstelle der Amnionfalte sehr zweifelhaft, da sie für diese zweite Stelle nicht passt. Dagegen scheint eine kürzlich von mir gemachte Untersuchung eines trächtigen Wiesels, dafür zu sprechen, dass die nächste mechanische Bedingung dieser Beutelbildung und Blutausscheidung, auf Seiten des Uterus zu suchen ist.

Von Herrn Revierförster Roth in Gern erhielt ich nämlich am 25. April d. J. ein Wiesel, Mustela vulgaris, welches trächtig war, und im rechten Uterus drei, im linken fünf Eier enthielt. Eier und Embryonen waren bereits ansehnlich gross, letztere 22 Mm. lang, und alle Eitheile vollkommen ausgebildet. Die Placènta uterina lösete sich leicht von dem Uterus ab, und erschien darnach nicht als ein das ganze Ei umfassender Gürtel, sondern in zwei seitliche Hälften zerlegt, welche sowohl an der Mesenterialseite als besonders an der freien Seite des Uterus durch einen ansehnlichen Zwischenraum von einander getrennt waren. An dem der freien Seite des Uterus entsprechendem Zwischenraume zwischen den beiden Placènten, war indessen das Chorion doch nicht ganz glatt, sondern es standen hier einzelne ziemlich lange Zotten, welche sich durch einen hochrothgelben Ueberzug auszeichneten, und von einigem zwischen Ei und Uterus an dieser Stelle ausgetretenem Blute umgeben waren. Besonders an dem Rande der linken Placènta (den Embryo vom Rücken aus betrachtet) standen diese Zotten in einem grösseren Halbkreis zusammengruppirt, der von

einem zarten, gleichfalls von einem rothgelben Pigment überzogenen Häutchen begränzt oder eingefasst war. Gegenüber an dem Rande der rechten Placènta waren drei bis vier etwa 2—3 Linien im Durchmesser besitzende platte Blasen zu bemerken, welche innerlich auch einen gelben Pigment-Ueberzug besassen, und eine oder zwei gleichfalls gelbroth überzogene Zotten enthielten. Einige dieser waren geschlossen, andere aber erschienen wie zerrissen, so dass man in sie hineinsah und die Zotten in ihnen erblickte; Alles natürlich unter Wasser beobachtet. Eine Beutelbildung des Chorion war an dieser ganzen Stelle nicht zu bemerken.

Im Innern verhielten sich diese Eier wie die aller Fleischfresser in den späteren Stadien. Die Embryonen lagen in ihrem Amnion, welches indessen nur wenig Flüssigkeit mehr enthielt, ziemlich dicht von demselben umschlossen, nahe an der Mesenterialseite des Eies und Uterus. Die Nabelblase war noch vorhanden, aber bereits zu einem mehr rundlichen fast gefässlosem Sacke atrophirt, indem ihre beiden nach oben und unten gerichteten Enden sich in einen feinen Faden verwandelt hatten. Die Allantois bestand als gesonderte Blase nicht mehr, sondern sie war bereits längst in dem ganzen Eie herumgewachsen, hatte sich sowohl mit der äusseren Eihaut vereinigt und bildete mit derselben das zottentragende Chorion, als auch der in seinem Amnion liegende Embryo und die Nabelblase von ihr überzogen waren. Da die Placènta nicht als ein vollkommener Gürtel das Ei umfasste, sondern dieselbe in zwei parietale Hälften zerlegt war, so hätte man vielleicht glauben können, dass die Allantois auch nicht ganz in dem Eie herumgewachsen, sondern sich in demselben vielleicht nur mit zwei Hörnern, soweit wie eben die Placènten giengen, ausgebreitet hätte. Allein dieses war nicht der Fall; sie war in dem ganzen Eie, mit Ausnahme der Mesenterialseite, wo der Embryo im Amnion und mit Nabelblase lag, herumgewachsen, und bildete in dem Zwischen-

raume zwischen den beiden Placenten das Chorion, welches daher auch hier von Gefässen durchzogen war.

Die Placènta materna hat bekanntlich bei den Fleischfressern ein blasiges Ansehen und besteht, wie Sharpey und ich nachgewiesen haben, aus den sehr entwickelten und erweiterten Utrikulardrüsen der Uterinschleimhaut, in welche sich die die Placènta foetalis bildenden Zotten des Chorion hineingesenkt haben. Bei einer genauen Vergleichung nun der oben beschriebenen kleineren gelbpigmentirten und ein oder zwei Zotten enthaltenden Blasen an dem Rande der rechten Placènta, mit den blasenartig erweiterten Utrikulardrüsen der Placènta materna, erschien es mir unzweifelhaft, dass auch sie solche in ihrer Entwicklung stehen gebliebene, und nur zu solchen einfachen Blasen umgewandelte Utrikulardrüsen seien, von denen einige bei der Ablösung des Eies von dem Uterus ganz abgetrennt, andere aber dabei eingerissen waren. War dem so, so konnte auch wohl nicht daran gezweifelt werden, dass auch die an den Rand der linken Placènta sich anschliessende Stelle mit den pigmentirten Zotten einen ähnlichen Ursprung hatte, d. h. dass sich auch hier eine, oder wahrscheinlich mehrere zusammengeflossene Utrikulardrüsen, zwar sehr erweitert, aber doch nur unvollkommen entwickelt hatten, und daher nur einige Zotten umschlossen, die sich auch nicht weiter entwickelt hatten.

Ich glaube daher nun den morphologischen oder anatomischen Grund der beschriebenen Placèntabildungen bei der Fischotter, den Mardern und Wieseln in einer mangelhaften Entwicklung einzelner Stellen der Placènta materna, oder vielmehr einzelner Utrikulardrüsen der Uterinschleimhaut suchen zu sollen. Die Zotten des Chorion finden an einer solchen Stelle keinen Boden zu ihrer Entwicklung und es entsteht also hier eine Unterbrechung der Placénta. Bei der Fischotter ist dieses ursprünglich nur an einer verhältnissmässig kleinen runden Stelle an der freien Seite des

Uterus der Fall; bei den Mardern in einer schon etwas grösseren Ausdehnung an derselben Stelle, und ausserdem zuweilen auch an beschränkteren Stellen an der Mesenterialseite; endlich bei dem Wiesel bringt derselbe Umstand eine vollkommene Unterbrechung in der Entwicklung der Placènta und eine Zerlegung derselben in zwei Hälften hervor. Da aber die Blutgefässe der Allantois sich auch an diesen Stellen ausbreiten, so scheint dadurch Gelegenheit zu einem Blutaustritt an denselben gegeben, der bei der Fischotter beträchtlich, eine ansehnliche beutelartige Einstülpung des Chorions in das Innere des Eies hervorbringt; bei den Mardern sind beide geringer, und bei dem Wiesel ist der Blutaustritt so gering, dass sich kein Beutel an dem Chorion mehr bildet. Das stagnirende Blut giebt Gelegenheit zur Ausscheidung von Hämatoidin in dem Epithelüberzuge sowohl der in ihrer Entwicklung stehen gebliebenen Uterindrüsen, als auch der entsprechenden Chorionzotten.

Sollte dieses nun auch die morphologische Entstehungsweise dieser eigenthümlichen Placèntarbildung sein, so ist es doch klar, dass die physiologische Ursache und die functionelle Bedeutung derselben gleich räthselhaft bleibt.

In Verfolgung des, indessen wie mir scheint durch Nichts weiter unterstützten Gedankens, dass die genannte Bildung mit der Function der Leber in näherer Beziehung stehe, richtete sich meine Aufmerksamkeit auf die langgestreckte Leibesform aller dieser Thiere, die schon bei Embryonen sehr bemerkbar ist, und möglicher Weise mit einer geringeren Entwicklung der Leber hätte zusammenhängen können. Ich hatte indessen leider nur zweimal eine Gelegenheit darüber bei einem erwachsenem Thiere eine Gewichtsbestimmung zu machen, da ich meist nicht die Thiere selbst, sondern nur ihre ausgeschnittenen Genitalien zur Untersuchung erhielt. Ein abgezogener Steinmarder wog 922 Grm.; seine Leber 39 Grm. also $^1/_{25}$ des Körpergewichtes; der Wiesel

mit dem Fell 175 Grm.; die Leber 5 Grm., also 1/35 des des Körpergewichtes. Diese Zahlen sind nicht bemerkenswerth von denen bei Fleischfressern überhaupt abweichend, da bei Katzen und Hunden die Leber im Mittel 1/36 des Körpergewichtes wiegt. Auch bei drei Marder-Embryonen ergaben sich keine bemerkenswerthe Zahlen. Dieselben wogen 7,4—8,85 und 7,4 Grm.; ihre Lebern 0,6—0,7—0,7 Grm., also 1/11 — 1/12 des Körpergewichtes. Zwei Embryonen des erwähnten Wiesels wogen 0,703 und 0,572 Grm. ihre Lebern 0,052 und 0,042 Grm. also 1/15 — 1/13 des Körpergewichtes was von dem relativen Lebergewicht der Embryonen anderer Säugethiere auf einem ähnlichen Entwicklungs-Stadium ebenfalls nicht abweicht.

In der Ueberzeugung übrigens, dass die in Rede stehende Placèntabildung doch irgend wie mit einer Eigenthümlichkeit des Stoffwechsels und der Ernährung der Embryonen dieser Thiere in Beziehung steht, will ich noch bemerken, dass die älteren Embryonen, auch der Marder, wie die der Fischotter, einen schleimigen Ueberzug ihrer Haut, eine Art Vernix caseosa besassen, der bei jenen mehr bräunlich, bei diesen mehr grünlich war. Die Menge war indess zu gering, um eine nähere Untersuchnng desselben anstellen zu können.

Eines höchst eigenthümlichen Umstandes muss ich noch bei der Beschreibung dieser trächtigen Marder Erwähnung thun, d. i. dass in keinem einzigen Falle unter den sieben in meine Hände gelangten Exemplaren, die Zahl der geplatzten Follikel und Corpora lutea mit der Zahl der Eier auf derselben Seite des Uterus übereinstimmte, vielmehr hier die Ueberwanderung der Eier von einer Seite auf die andere vollkommen zum Gesetz geworden zu sein scheint. Die Modificationen waren sehr mannigfaltig, wie folgende Uebersicht zeigt:

A. Steinmarder.

I. Rechts ein Corp. lut. kein Ei; links ein Corp. lut. ein Ei.
II. Rechts kein Corp. lut. drei Eier; links vier Corp. lut. ein Ei.

III. Rechts vier Corp. lut. ein Ei; links kein Corp. lut. zwei Eier.
IV. Rechts kein Corp. lut. ein Ei; links drei Corp. lut. zwei Eier.
V. Rechts ein Corp lut. zwei Eier; links zwei Corp. lut. ein Ei.

B. Edelmarder.

VI Rechts kein Corp. lut. ein Ei: links zwei Corp lut. ein Ei.
VII. Rechts ein Corp. lut. zwei Eier; links zwei Corp. lut. ein Ei.

Dass hiedurch die Wanderung der Eier auf das evidenteste bewiesen wird, liegt auf der Hand; namentlich lassen die Fälle II, III, IV und VI gar keine andere Erklärung, etwa im Sinne von B. Reichert zu; allein die Ursache und der Mechanismus derselben werden dadurch nicht mehr aufgeklärt.

Herr Seidel hält einen Vortrag:

„über den numerischen Zusammenhang, welcher nach Beobachtungen der letzten 9 Jahre in München zwischen den Niveauschwankungen des Grundwassers und der grösseren oder geringeren Frequenz der Typhusfälle zu erkennen ist".

Wird an anderem Orte veröffentlicht.

Herr v. Kobell berichtet:

„dass er kürzlich die Diansäure in einem sogenannten Columbit von Bodenmais aufgefunden habe,

und dass dieser Fund die Differenzen erkläre, welche über die zur Bestimmung und Unterscheidung dieser Säure von

der Unter-Niobsäure von ihm und andern Chemikern angestellten Versuche sich ergeben haben.

Wird anderwärts veröffentlicht.

Herr Gümbel sprach:

„Ueber Torf im Uebergang zu Dopplerit"

und erläutert seine Mittheilung durch Vorzeigung des Gegenstandes.

Herr Buchner machte eine vorläufige Mittheilung:

„Ueber einen neuen rothen Farbstoff aus der Faulbaumrinde".

Vor zwölf Jahren machte ich der k. Akademie eine Mittheilung [1]) über einen von mir in der Rinde von *Rhamnus Frangula* entdeckten gelben und flüchtigen Farbstoff, den ich *Ramnoxanthin* genannt habe. Ich wurde auf diesen Farbstoff aufmerksam gemacht durch seine Eigenschaft, sich schon bei gewöhnlicher Temperatur nach und nach zu verflüchtigen. Weisses Papier, worin die genannte Rinde eingewickelt ist, färbt sich mit der Zeit deutlich gelb und die innere Fläche der Rinde (Wurzelrinde) bedeckt sich mit einer Menge prächtiger, goldgelber und seidenartig glänzender Kryställchen, die man besonders gut mit dem Vergrösserungsglase wahrnehmen kann.

Trotz dieser Flüchtigkeit des Rhamnoxanthins ist es mir

---

1) Bulletin der k. bayer. Akademie der Wissenschaften. 1853, Nr. 25.

doch noch nicht gelungen, eine zum näheren Studium genügende Menge desselben im sublimirten Zustande darzustellen. In grösserer Menge und zwar in Form eines gelben Pulvers kann man den Farbstoff erhalten durch Verdampfen des alkoholischen oder ätherischen Auszuges aus der Faulbaumrinde und weitere Reinigung des aus den concentrirten Auszügen sich ausscheidenden Rhamnoxanthins. Da mir aber diese Darstellungsweise auf nassem Wege keine Gewähr für die vollkommene Reinheit des Farbstoffes darzubieten schien, so kehrte ich wieder zum Versuche der Sublimation zurück. Auf nassem Wege dargestelltes Rhamnoxanthin wurde, mit Quarzsand gemengt, in einem mit einer mattgeschliffenen Glasplatte bedeckten Glase auf einen geheitzten Ofen gestellt und dort während der Wintermonate sich selbst überlassen. Zuerst sublimirten langsam und in geringer Menge goldgelbe Krystallblättchen von Rhamnoxanthin, aber später erschienen anstatt dieser gelbrothe oder morgenrothe, ein lockeres Sublimat bildende nadelförmige Prismen des neuen Farbstoffes.

Dieser gelbrothe Farbstoff, dessen Bildung ich schon in meiner früheren Mittheilung angedeutet habe, ist offenbar ein Produkt der Zersetzung des Rhamnoxanthins unter dem Einflusse des Wärme. Er zeigt in seinem Aussehen eine so grosse Aehnlichkeit mit dem Alizarin (Krapp roth), dass er davon kaum unterschieden werden kann. [2]) Dass er aber mit diesem nicht identisch ist, beweist schon seine leichtere Löslichkeit in Alkohol und die Eigenschaft dieser Lösung, auf Zusatz von Alkalien intensiv kirschroth oder johannisbeerroth gefärbt zu werden, während die Auflösung des Alizarins dadurch bekanntlich eine purpurrothe, bei reflectirtem Lichte violett erscheinende Färbung annimmt.

Ich hoffe bald Näheres über die Eigenschaften dieses Farbsoffes berichten zu können.

---

2) Auch mit dem Nucin, dem sublimirbaren rothgelben Farbstoff der Wallnussschalen, besitzt er grosse Aehnlichkeit.

Historische Classe.

Sitzung vom 20. Mai 1865.

Der Sekretär, Herr von Döllinger, legte ein italienisches Manuscript vor, welches der Cavaliere Herr Teodore Toderini, Vicedirector des venetianischen Archivs, durch Herrn G. M. Thomas als Geschenk zunächst für die Akademie eingesandt hat.

Es führt den Titel:

„Cerimoniali e feste in occasione di venute e passaggi negli stati della Repubblica Veneta di Duchi e Principi della Casa di Baviera dall' anno 1390 a 1783

raccolti, corredati di documenti ed annodati dal Cavaliere Teodoro Toderini etc."

und enthält detaillirte Notizen mit sorgfältig ausgezogenen Urkunden über das Ceremoniel und die Feste, welche im venetianischen Gebiete bei Ankunft oder Durchreise bayerischer Fürsten stattfanden.

Dem Herrn Toderini ist hiefür der besondere Dank der Akademie ausgesprochen worden; das Manuscript aber wird auf der k. Staatsbibliothek aufbewahrt bleiben.

Herr Paul Roth hielt einen Vortrag:

„Ueber die Pseudo-Isidorischen Dekretalen"

mit Beziehung auf die neue kritische Ausgabe dieses Werkes von Hinschius. Er zeigte, dass das im westfränkischen Reiche entstandene Werk die Bestimmung gehabt habe, dem damaligen Streben des Klerus nach Regelung der Gerichtsbarkeit und nach Beschränkung des Klagerechtes behüflich zu werden.

Einsendungen von Druckschriften.

Vom physikalischen Verein in Frankfurt am Main:

Jahresbericht für das Rechnungsjahr 1863—64. 8.

Vom historischen Verein für Steiermark in Gratz:

a) Mittheilungen. Dreizehntes Heft. 1864. 8.
b) Beiträge zur Kunde steiermärkischer Geschichts-Quellen. 1. Jahrgang. 1864. 8.

Von der naturforschenden Gesellschaft in Danzig:

Schriften. Neue Folge. Ersten Bandes Zweites Heft. 1865. 8.

Von der Geschichts- und Alterthumsforschenden Gesellschaft des Osterlandes in Altenburg.

Mittheilungen. Sechster Band. 2. Heft. 1864. 8.

Von der Royal Society in London:

Proceedings. Vol. 13. Nro. 67. 70.
„ 14. „ 71. 72. 8.

Von der Royal Dublin Society in Dublin:

Journal. Nr. 31 Oct. 1863 — Juli 1864. 8.

Von der Société vaudoise des sciences naturelles in Lausanne.

Bulletin. Tom 8. Nro. 52. 1865. 8.

Von der Royal geographical Society in London:

Proceedings. Vol. 9. Nro. 2. March 1865. 8.

Von der Académie royale de médecine de Belgique in Brüssel:

Bulletin. 2 Serie. Tom 8. Nro. 2. 3. 1865. 8.

Von der Etomological Society in London:

Transactions. Third series. Vol. 2 part the fourth. 1865. 8.

Von der Académie impériale des sciences, arts, belles-lettres in Dijon:

Mémoires. 2 Serie. Tom. 11. Année 1863 1864. 8.

Von der Société Linnéene de Normandie in Caen:

Bulletin. 9 Volume. Année 1863—64. 1865. 8.

Von der naturhistorischen Gesellschaft in Hannover:

Vierzehnter Jahresbericht von Michaelis 1863 bis dahin 1864. 1865. 4.

Vom Verein für Kunst und Alterthum in Ulm und Oberschwaben in Ulm.

Verhandlungen. 16. Veröffentlichung. Der grösseren Hälfte zehnte Folge. 1865. 4.

Von der k. k. geologischen Reichs-Anstalt in Wien:

Jahrbuch. 1865. 15 Band Nro 1. Jan. Febr März. 8.

Von der Gesellschaft für Aerzte in Wien:

Medicinische Jahrbücher. Zeitschrift. Jahrg. 1865. 21. Jahrg. der ganzen Folge. 3. Heft. 8.

Von der Universität in Heidelberg:

Heidelberger Jahrbücher der Literatur unter Mitwirkung der vier Fakultäten. 58. Jahrg. 3. Heft. März. 1865. 8.

Vom Verein für Geschichte und Alterthumskunde Westfalens in Münster.

Zeitschrift für vaterländische Geschichte und Alterthumskunde. 3. Folge. 4. Band. 1864. 8.

Von der Redaktion des Correspondenzblattes für die Gelehrten und Realschulen in Stuttgart:

Correspondenzblatt für die Gelehrten und Realschulen. Nro. 3. 4. März. April. 1865. 8.

Vom historischen Verein für das Grossherzogthum Hessen in Darmstadt:

Archiv. Eilften Bandes 1. Heft. 1865. 8.

Von der Accademia di scienze, lettere ed arti in Padua.

Rivista periodica. Trimestre primo e secundo del 1863—1864. 25 Vol. 13. Trimestre terzo e quarto del 1863—1864. 26. Vol. 13. 1864—65. 8.

Von der Società reale in Neapel.

Rendiconto delle tornate e dei lavori dell' Accademia di scienze morali e politiche. Anno quarto. 1865, 8.

Von der Reale istituto lombardo di scienze e lettere in Mailand:

a) Memorie. Classe di scienze matematiche e naturali. Vol. 10—1 della serie 3. Fascicolo 1 1865. 4.

b) Memorie. Classe di lettere scienze morali e politiche. Vol. 10—1 della serie 3. Fasc. 1. 1865. 4.

c) Rendiconti. Classe di scienze matematiche e naturali.
Vol. 1. Fasc. 7—10. Luglio—Dicembre.
„ 2. „ 1. 2. Gennajo. Febrajo. 1864. 1865. 8.

d) Rendiconti. Classe di lettere e scienze morali e politiche.
Vol. 1. Fasc. 6—10. Luglio-Dicembre.
„ 2. „ 1. 2. Gennajo. Febrajo. 1864. 65. 8.

e) Solenni adunanze del Istituto.
Adunanza del 7 Agosto 1864. 8.

Von der Accademia delle scienze dell' istituto in Bologna.

a) Memorie. Serie 2. Tom. 3. Fasc. 4.
„ „ 2. „ 4. „ 1. 1864. 65. 4.

b) Indici generali della collezione col titolo di memorie in dodici tomi dal 1850 al 1859. 1864. 4.

Vom Instituto di corrispondenza archeologica in Rom:

a) Annali. Vol. 36. 1864. 8.

b) Bulletino per l'anno 1864. 8.

c) Monumenti inediti Vol. 8. Tav. 1—12. 1864. 8.

d) Repertorio universale dall' anno 1857—1863. 1864. 8.

Von der Académie des sciences in Paris:

Comptes rendus hebdomadaires des séances. Tom. 60. Nr. 20—24. Mai—Juin 1865. 4.

b) Tables des comptes rendus des séances. Deuxième Semestre 1864. Tom. 59. 4.

Von der Universität in Kiel:

Schriften der Universität zu Kiel aus dem Jahre 1864. Band 11. 1865. 4.

Von der natural history Society in Montreal.

The Canadian naturalist and geologist. New series. Vol. 2. Nro. 1. 2. 8.

Von der physikalisch-medicinischen Gesellschaft in Würzburg.

Würzburger Medizinische Zeitschrift. 6 Bd. 1. und 2. Heft. 1865. 8.

Vom Istituto Veneto di scienze, lettere ed arti in Venedig:

Atti. Tomo decimo, serie terza. Dispensa quinta. 1865. 8.

Von der Universität in Leyden:

Annales academici $18^{61}/_{62}$. 4.

Vom Musée Teyler in Harlem:

Catalogue de la bibliothéque 1865. 8.

Von der k. bayer. Thierarzneischule in München:

Thierärztliche Mittheilungen. 10. Heft 1865. 8.

Vom Herrn Marquardt in Gotha:

Die orientalischen Handschriften der herzogl. Bibliothek zu Gotha. Auf Befehl Sr. Hoheit des Herzogs Ernst II. von Sachsen-Coburg-Gotha. Verzeichnet von Dr. Wilhelm Pertsch.
1. Theil die Persischen Handscriften.
2. „ „ Türkischen „ Wien. 1864. 8.

Vom Herrn Franz Liharzik in Wien:

a) Das Quadrat die Grundlage aller Proportionalität in der Natur und das Quadrat aus der Zahl Sieben die Uridee des menschlichen Körperbaues. 1861. 4.

b) Das Gesetz des Wachsthums und der Bau des Menschen die Proportion-Lehre aller menschlichen Körpertheile, für jedes Alter und für beide Geschlechter. Mit 8 Tabellen und 9 lithographischen Tafeln. 1864. gr. Fol.

Vom Herrn M. Des Cloiseaux in Paris:

Mèmoire sur l'emploi du microscope polarisant et sur l'étude des propriétés optiques biréfringentes propres a déterminer le sytsème cristallin dans les cristaux naturels ou artificiels. 1864. 8.

b) Origine de la karsténite de Modane en Savoie. 1864. 8.

c) Carbonate de magnésie et fer dans la météorite d'Orgueil. 1864. 8.

Vom Herrn D. Francisco de Asis Delgado Jugo in Madrid:

Discursos leidos en la solemne inauguracion de la Sociedad Antropologica Española, verificada el 5 de junio de 1865. 8.

Vom Herrn Giuseppe Luigi Gianelli in Mailand:

La vaccinazione e le sue leggi in Italia. 1864. 4.

Vom Herrn Clausius in Zürich:

Ueber verschiedene für die Anwendung bequeme Formen der Hauptgleichungen der mechanischen Wärme-Theorie. 8.

Vom Herrn Albert Rheiner in Hüfingen (Baden):

Kritische Diagnosen über Medizin und Naturwissenschaften. Leipzig 1865. 8.

Vom Herrn T. C. Winkler in Harlem:

Musée Teyler. Catalogue systématique de la collection paléontologique 3. Livraison. 1865. 8.

Vom Herrn Gustav Eichthal in Paris:

Les trois grands peuples mediterrannéens et le christianisme. 1865. 8.

Vom Herrn Karl Fritsch in Wien:

Die Eisverhältnisse der Donau in Oesterreich ob und unter der Enns und Ungarn in den Jahren $18^{51}/_{52}$ bis $18^{60}/_{61}$. 1864. 4.

Sach-Register.

Namen-Register.

Tab. I.

ISOTHERMEN

der mittleren Temperatur des Jahres auf das Meeresniveau reducirt,

Long. East Gr. 70 75 80 85 90 95

Scala in englischen Meilen, in ihrer Veränderung mit der Breite.

0 100 200 400 600 800 1000

ERLAEUTERUNGEN.

Hochasien: Die Veränderung mit der Breite ist ähnlich jener im mittleren Europa, 2°F. für 1° Breite, aber zugleich zeigt sich eine bedeutende Abnahme gegen Osten.

Vom Fusse des Himálaya zum nördlichen Rande von Central-Indien: Die Abnahme gegen Norden beträgt im Mittel nur 1° F. für 1° Breite; im Nordwesten tritt eine locale Erhöhung der Temperatur auf, östl Erniedrigung.

Region des südindischen Maximums: Eine der inselartig begrenzten Zonen grösster Wärme längs des thermischen Aequators

–·–·–·– Thermischer Aequator.

Tab. II.

Die Höhen - Isothermen

DES

HIMÁLAYA, KARAKORÚM & KÜNLÚN

2) Pässe von Tibet nach Turkistán 18,400' - 18,800'
3) Ělchipass über den Künlún 17,379'.
4) Höchste bewohnte Orte in Tibet 14,800'-15,000';
Kloster Hánle 15,117', Dorf Chúshul 14,406'
5) Das Industhal bei Leh in Ladák 10,723'
6) Die Region der tibetischen Salzseeen
14,000' - 15,700'.
7) Das Karakáshthal beim Nephritlager
Gulbagashén, 12,252'
8) Die höheren Vorberge des Himálaya 8000'-
10,000'.

Tsóji 10,967'
11. 12) Tiefste Gletscher im westlichen Tibet;
Bépho 9876', Támi Chúet 10,460'
13) Gletscher im Künlún ähnlich jenen von Tibet;
tiefster unbekannt.
14) Búshia; Dorf in Turkistán 9310'
15) Mittlere Höhe der Himálaya - Sanitaria oder
Gesundheitsstationen 7000'
16) Höhe des Indus bei Skárdo in Bálti 7255'
17) Die Gangesebene bei Benáres 350'
18) Die Ebene von Turkistán bei Yárkand 4200'

Mittlere Temperaturabnahme: 390' für 1° F.

Die Höhen - Isothermen
DES
HIMÁLAYA, KARAKORÚM & KÜNLÚN

2) Pässe von Tibet nach Turkistán 18,400′ - 18,800′
3) Ělchipass über den Künlún 17,379′.
4) Höchste bewohnte Orte in Tibet 14,800′-15,000′:
Kloster Hánle 15,117,′ Dorf Chúshul 14,406′
5) Das Industhal bei Leh in Ladák 10,723′
6) Die Region der tibetischen Salzseeen
14,000′ - 15,700′.
7) Das Karakáshthal beim Nephritlager
Gulbagashén, 12,252′.
8) Die höheren Vorberge des Himálaya 8000′-
10,000′.

Tsóji 10,967′
11. 12) Tiefste Gletscher im westlichen Tibet;
Bépho 9876′, Támi Chúet 10,460′
13) Gletscher im Künlún ähnlich jenen von Tibet;
tiefster unbekannt.
14) Búshia; Dorf in Turkistán 9310′
15) Mittlere Höhe der Himálaya - Sanitaria oder
Gesundheitsstationen 7000′
16) Höhe des Indus bei Skárdo in Bálti 7255′
17) Die Gangesebene bei Benáres 350′
18) Die Ebene von Turkistán bei Yárkand 4200′

Mittlere Temperaturabnahme: 390′ für 1° F.

Inhalt.

Die mit * bezeichneten Vorträge sind ohne Auszug.

Philosophisch-philol. Classe. Sitzung vom 13. Mai 1865.

Mathematisch-physikal. Classe. Sitzung vom 13. Mai 1865.

Historische Classe. Sitzung vom 20. Mai 1865.

Haupt-Titel und Register dieses Bandes (I. 1865) liegen bei.

☞ Die zu der Abhandlung: „Die Temperaturstationen und Isothermen Hochasiens, von H. v. Schlagintweit, 1865. I. 3." gehörenden Tafeln sind diesem Hefte beigelegt.